

De onderwijzersopleiding: een (leerplan) ontwikkelingsgebied

F. GOFFREE

Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs te Utrecht

Samenvatting

Het jaarverslag over 1974 van de inspectie opleidingscholen voor onderwijzers blijkt een bron van aangrijpingspunten voor een reactie van binnen uit. Het is de reactie van een P.A. vakdidaktikus (wiskunde), die als leerplanontwikkelaar in de gelegenheid is om af en toe wat meer afstand te nemen van de dagelijkse besommingen van het klaswerk. Ervaringen met het ontwikkelen van een vakdidaktisch schoolwerkplan in de pedagogische akademie (P.A.) te Gorinchem geven in deze reactie veelal de exemplarische vulling van algemene ideeën. Alle (aangrijpings)punten worden behandeld in het perspectief van een verbetering van de onderwijzersopleiding. Voordat de P.A.-KLOS (Kleuterleidsters Opleidingsschool) integratie wezenlijk de aandacht zal opeisen, moeten de gesprekspartners een duidelijk beeld van en een bewuste visie op hun eigen opleiding hebben. Wat betreft de P.A. ontbreekt daar nogal wat aan.

Vanuit de vakdidaktiek wordt vooral de aandacht gevestigd op het proces van een (leerplan)ontwikkeling voor de P.A. Het blijkt dat zowel docent als vakgebied ontwikkeld kunnen worden. Het voorbeeld is gekozen met betrekking tot het blok over meetkunde, dat na een wekenlange worsteling van de ontwerper omgedoopt wordt in het blok 'Kijken, doen, denken en zien'. De genoemde worsteling wordt verslagen via logboeknotities, waardoor een inzicht ontstaat in mogelijk eigen vakdidaktisch werk door didaktiek docenten.

De algemene didaktiek wordt vakdidaktisch op haar plaats gewezen. Het zijn de speciale didaktieken die de voedingsbodem vormen voor de algemene didaktiek, die daarin dan ook haar uitgangspunt zou moeten kiezen. De oefenschool levert de ontmoetingspunten, en het profiel van de onderwijzer, van waaruit de eerste inhoudelijke vulling van een totaal-stageplan zou kunnen beginnen.

Leerplanontwikkeling is meer dan het inspectieverslag doet voorkomen. In deze reactie worden voorstellen gedaan om vanuit de ontmoetingspunten in de

oefenschool en een goed stageplan tot de inrichting van de vakdidaktieken en de algemene didaktiek te komen. De wiskunde & didaktiek heeft, wat dit betreft, vanuit haar invalshoek een referentiekader voor docenten, een operationele filosofie van wiskundeonderwijs, een profiel van de onderwijzer en een visie op de opleiding (in 10 principes geformuleerd) (ter discussie) te bieden.

Zinvolle kennis wordt gedefinieerd als toepasbaar voor de praktijk. De noodzaak van nivo-duiding doet zich dan direkt voor. Tegelijkertijd springt het gevaar van didaktiek-onderwijs in een opleiding in het oog: theorie'tjes om te leren in plaats van kinderen om aan te leren.

Zinvolle kennis met betrekking tot het blok meetkunde is in deze zin te begrijpen. Een aantal voorbeelden dient om een en ander te verduidelijken.

De basisschool heeft in principe alles te bieden wat de a.s. onderwijzer nodig heeft. Of de opleiding hiervan optimaal gebruik kan maken, is de vraag. Nodig zal zijn een degelijker kennis van de student in ontwikkeling, het didaktisch handelen, vakdidaktische bekwaamheden en nog veel meer.

Ook hier wordt in een verzameling logboeknotities van de docent aangegeven hoe binnen het vak wiskunde & didaktiek momenteel een pril begin is gemaakt met aanvatten van een dergelijke taak. Mattematisch didaktische bekwaamheden zijn, in het basisschoolwerk met studenten, voorzichtig aangeduid.

Huiswerk moet natuurlijk een verdieping aan de P.A. en B.O. activiteiten geven. De onderdelen, waarop de taken zich richten in de wiskunde & didaktiek, kunnen opgesomd worden. Dit gebeurt ook voor drie nieuwe didaktische werkvormen, die voor het didaktiek-onderwijs op de P.A. zeer geëigend lijken.

Tenslotte reikt de toets van het blok Meetkunde een voorbeeld aan van de wijze, waarop men tracht op drie componenten (wiskunde, didaktiek en praktijk) het gegeven onderwijs en de vorderingen van de studenten te evalueren.

De opleiding van onderwijzers is toe aan een fun-

damentele opzet. Voordat allerlei organisatorische veranderingen alle aandacht van de essentiële inhoud afleiden, dient een ontwikkeling op gang te worden gebracht. De inspecteurs signaleerden vele zwakke punten. In deze reaktie heb ik gemeend een aantal aangrijpingspunten voor een konstruktieve voortzetting te kunnen aanwijzen.

0. *Jaarverslag 1974: inspectie opleidingsscholen voor onderwijzers*

In dit verslag tracht de inspectie te komen tot een voorzichtige verkenning van de stand van zaken bij enkele wezenlijke ontwikkelingen die in de huidige onderwijzersopleiding gaande zijn. Op twee onderwerpen gaat men daarbij nader in:

- a. de voortgaande democratisering van de onderwijzersopleiding;
- b. de kwaliteitsontwikkeling van de opleiding en – daarmee samenhangend – de selectie binnen de opleiding.

Met betrekking tot b. worden onder het hoofd 'kwaliteitsproblemen' vele fundamentele zaken aan de orde gesteld. De inspectie neemt hierbij – mijns inziens terecht – de vrijheid zwakke punten te signaleren en mogelijke oorzaken aan te wijzen. Kort gezegd gaat het daarbij onder andere om de volgende punten:

De opleiding van de opleiders

Dat de vakdidaktiekleraren geen specifieke opleiding genoten hebben, wist iedereen. Op dit moment evenwel blijken ook tekorten in de opleiding van de opvoedkundedocenten. Het gaat daarbij vooral om een scholing in praktische bekwaamheden – waaronder het observeren van kinderen – en bewustmakingsmomenten met betrekking tot het eigen leren. De bestudeerde theorieën konden zodoende niet tot het persoonlijke eigendom gemaakt worden van de leraar, waardoor zijn weerbaarheid tegen kreten en modernismen binnen het vakgebied te gering genoemd mag worden.

De bedreiging door de onderwijskunde

Dat de onderwijskunde waardevolle elementen voor de opleiding aanreikt, lijkt geen twijfel. De visie op de opleiding, die tot een belangrijke selectie zou voeren, ontbreekt echter in vele gevallen. Eenzijdigheid en onvolledigheid zijn het gevolg.

Het leerplan en de visie op de onderwijzer

De inspectie meent dat de ontwikkeling van het leer-

plan op vele akademies een toenemende aandacht geniet. Over de vorm, de functie en het (persoonlijk gekleurde) gebruik ervan zou nog veel meer nagedacht moeten worden. De noodzaak van een duidelijke visie op de onderwijzer komt daarbij sterk naar voren. Hier zou een samenspel van de vakken mogelijk tot een bruikbare beeldvorming kunnen leiden.

De intellectuele vorming

De vraag naar zinvolle kennis (voor de aanstaande onderwijzer) blijkt nog niet duidelijk beantwoord te zijn. Men is van mening dat in de opleiding veel kennis moet worden opgedaan; momenteel is het evenwel met de kennis treurig gesteld. De wijze van aanbieding, het opgeven van huiswerk, het stellen van eisen en dergelijke verdienen opnieuw een bezinning. Met alleen goed georganiseerde tentamenregelingen is in elk geval dit probleem niet opgelost.

De professionele technologie

Hierbij wordt het veel gebruikte pakket 'Didactische Analyse' naar voren gebracht. Voordelen (gemeenschappelijke vaktaal, beschrijvingsmodel) en nadelen (dirigistisch, blokkend, fixeren van de middelmatigheid) worden genoemd.

De aandacht voor de onderwijzer als mens

De persoonlijke benadering van de student – door de docenten – wordt van groot belang geacht. De inrichting van de akademies – onder andere grootte – en de instelling van de docenten spelen hierbij een grote rol.

Selectieproblemen

Bij gebrek aan een duidelijk profiel van de onderwijzer zijn de toetsprocedures op de akademies momenteel weinig effectief. Beoordeling en begeleiding zullen in onderlinge samenhang uiteindelijk tot een evenwichtige selectie-procedure moeten leiden.

Tot zover deze korte samenvatting van enkele punten uit het inspectieverslag.

1. *De inspectie evalueert, het veld konstrueert*

In het verslag over het jaar 1975 hebben onze inspecteurs de gelegenheid aangegrepen om enige fundamentele zaken over de onderwijzersopleiding onder de aandacht te brengen. Met het maken van dit stuk is naar mijn mening belangrijk werk verricht. Het aanwijzen van zwakke plekken en het

zoeken naar mogelijke oorzaken kan uitgangspunt zijn van een noodzakelijke verbetering. De verbeteringspogingen zelf moeten in de P.A.'s ondernomen worden; het is dan ook *in* het veld waar de discussie aangezet zal moeten worden. De waarde van een verslag als dit is nu gelegen in het feit dat de discussie in een algemeen kader kan plaatsvinden en fundamenteel gevoerd kan worden. Tenslotte betreffen fundamentele zaken alle opleidingsinstututen.

Wil men in Nederland de onderwijzersopleiding inhoudelijk verbeteren, dan moet men op het juiste moment ook de eigen lokale problematiek kunnen relativeren in het belang van het algemeen.

Mij is op dit moment (8-3-'76) slechts één reactie op het verslag bekend. Het is er een van buitenstaanders*, die te weinig perspectief biedt om er hier verder op in te gaan.

De reactie, die u nu voor u hebt, komt in zekere zin van binnen uit. (U mag dit op twee manieren opvatten: m.b.t. de persoon en m.b.t. de wereld van de P.A.). Ze is van een vakdidaktikus, die het verslag op zijn manier interpreteert. Het feit dat deze wiskunde-didaktikus bovendien sterk betrokken is bij de leerplan-ontwikkeling ten behoeve van de P.A., is er tevens oorzaak van dat het verslag constructief wordt benaderd. Dit betekent dat gezocht wordt naar aangrijpingspunten voor een ontwikkeling. Het zal niemand verbazen dat deze ontwikkeling in eerste plaats betrokken wordt op het eigen vakgebied van de wiskunde. Maar het zou ook niemand mogen afschrikken. Want in het werk van het I.O.W.O.**, sinds 1968 ook gericht op de onderwijzersopleiding, komt steeds duidelijker naar voren dat een wezenlijke verbetering alleen kan worden aangebracht in teamwork en vanuit een gezamenlijke visie op de opleiding. Sinds augustus 1975 is een Wiskobasteam op de P.A. te Gorinchem bezig met het ontwikkelen van een schoolwerkplan voor wiskunde en didaktiek. We hebben op dit moment de indruk dat bepaalde aanzetten en vondsten in dit kader van algemeen belang kunnen zijn. Het verslag van de inspectie geeft ons voldoende aangrijpingspunten om ze onder uw aandacht te brengen.

Misschien kunnen ze bijdragen aan de discussie en het constructieve vervolg daarop. Ik ben van mening dat de tijd rijp en het kader aanwezig is om eens echt, met elkaar, er tegen aan te gaan. Want hoe

je het ook wilt bekijken, de P.A. in Nederland anno 1976 is *hoogstens* ontwikkelingsgebied!

2. Werken aan weerbaarheid

Op de eerste pagina van het verslag wordt vermeld dat in het afgelopen jaar een verschuiving heeft plaatsgevonden in de discussie over de opleiding. Omstreeks 1973 bleef de aandacht beperkt tot de P.A., nu wordt steeds meer de integratie tussen KLOS en P.A. erbij betrokken.

Ik meen deze ontwikkeling zeer te moeten betreuren. De reden hiervan is niet moeilijk te raden als men de P.A.-wereld kent en met mij van mening is dat het 'integratie-gesprek', fundamenteel gevoerd zal moeten worden. Dit vereist twee gelijkwaardige gesprekspartners, elk met een duidelijke visie op het eigen onderwijsgebied: anno 1976 is zelfs de inspectie van de onderwijzersopleiding van mening dat de P.A. nog niet zo ver is. Men kan tot op heden niet meer dan stamelen in termen van lessen, lerarenuren, taakuren, minimumtabellen en verschijningsplicht. In een gesprek over fundamenteel inhoudelijke zaken (zoals het stageplan, mentorenbegeleiding, algemene didaktiek, vakdidaktieken, studentenbegeleiding, tentamens, studieprogramma, theorie en praktijk, onderwijskunde, onderwijsfilosofie, profiel van de onderwijzer, profiel van de docent, teamwork op de academie enz., enz.) staan we nog met de mond vol tanden. Hoogstens is het ten aanzien van een onderdeel mogelijk om een academie, ergens in Nederland aan te wijzen waar men heeft getracht een 'oplossing' te vinden.

De P.A. – geen der betrokkenen uitgezonderd – vertoont tot nog toe een geringe mate van weerbaarheid tegen ongewenste invloeden. Voorbeelden hiervan zijn zowel op mikro-didaktisch nivo als op makro-organisatorisch nivo te vinden. De oorzaken zijn eenvoudig te achterhalen. Hoogstwaarschijnlijk zijn de grote organisatorische veranderingen sinds 1952 het meest schuldig. De aandacht en energie die hiervoor nodig was gaat geheel op aan de problematiek van alle dag. Men heeft daardoor geen tijd om afstand te nemen en krijgt zodoende geen gelegenheid om de totaliteit te overzien. Er wordt bijzonder veel gedaan, maar niets van fundamenteel belang ontwikkeld. Het integreren van P.A. en KLOS kan, als men niet terdege oppast, op dezelfde manier inhoudelijke verbetering van de opleiding weer jaren in de weg staan.

Ten behoeve van een grotere duidelijkheid is het nuttig om enkele symptomen van onze weerloosheid te signaleren. Hieronder een lijstje om overigens niet

* Geerlings en Schots: Een klaagzang zonder perspectief in School nr. 12 (21-2-'76).

** I.O.W.O.: Instituut Ontwikkeling Wiskunde Onderwijs.

lang bij te blijven treuren:

Het ontbreken van vakinhoudelijke publikaties.
Het ontbreken van fundamenteel onderzoek op het gebied van de onderwijzersopleiding.

De stilstand in de ontwikkeling van het gebied van de praktische oefening.

Het voortdurend geïsoleerde optreden van de vakdidaktici.

De nog steeds slecht geformuleerde examenprogramma's.

De onveranderlijke ondeskundigheid van de meeste gekommitteerden voor de eindeksamen.

De schijnbare ongeïnteresseerdheid met betrekking tot de Lochemse rapporten.

Het negeren van de P.A.-ervaring bij het inrichten van de nieuwe lerarenopleidingen.

De tweeslachtigheid van het P.A. vakdidactisch onderwijs m.b.t. de huidige basisschool enerzijds en de vernieuwingsideeën anderzijds.

De afnemende bereidheid van basisscholen om studenten te begeleiden . . .

Met een dergelijke conduite-staat kunnen we (on)gerust stellen dat de Nederlandse onderwijzersopleiding geen eigen gezicht heeft. Als je er dan ook een oor aannaait, zal men dat niet gemakkelijk opmerken . . .

Het 'werken aan weerbaarheid' is een uitdagende noodzaak of, zoals u wilt, een noodzakelijke uitdaging. In de praktijk van alledag zal er echter voorlopig weinig gelegenheid voor zijn. Toch moet het mogelijk zijn binnen het huidige bestand van taakuren, diensturen e.d. de handen aan de ploeg te slaan. Een inspectie die op genoemde wijze zijn terrein weet te analyseren zal zeker niet schromen om het initiatief in deze te nemen. In de volgende 'aangrijpingspunten' wil ik graag verslag doen van de pogingen om een vakdidactisch programma te ontwikkelen.

Dit programma is bedoeld voor de Chr. P.A. te Gorinchem*, het wordt ontwikkeld met P.1-studenten en hun mentoren op drie oefenscholen en het betreft (nog slechts) het vakgebied van de wiskunde en didaktiek. De voorbeelden, die gekozen worden om de gedachten te bepalen, komen hoofdzakelijk uit 6 weken vakdidactisch onderwijs in het blok MEETKUNDE.

2.1 Vakdidactisch werk

. . . geen enkele docent is opgeleid voor het opleiden van onderwijzersopvoeders . . .**

* We hopen dat het later MODEL kan staan voor andere P.A.'s.

Bovenstaande uitspraak geldt zeker voor de wiskundeleraren, die aan P.A.'s het vak rekendidaktiek onderwijzen. (In plaats van rekendidaktiek spreken we trouwens liever van 'wiskunde en didaktiek'; dat geeft een juister beeld van het werkterrein.) De werkzaamheden daarbinnen hebben te maken met wiskunde, kinderen, wiskunde bedrijven, wiskunde leren, wiskunde onderwijzen, wiskunde-onderwijs, een wiskunde-onderwijs filosofie en met een visie op de opleiding. Deze opsomming moet indrukwekkend lijken, net als een ingewikkelde wiskundige formule, die op sommigen een grote indruk kan maken. Ik moet u echter teleurstellen. Of, als u een tobber bent in een andere vakdidaktiek, ik kan u gerust stellen. In feite is er op dit moment nog geen sprake van een echt vak 'wiskunde en didaktiek'. Wat wij op de P.A. doen is voornamelijk opgebouwd uit een verzameling stokpaardjes, anekdotes, weetjes, soms wat onderwijservaring en een grote dosis zelfvertrouwen vanuit de eigen wiskundige kennis. Tenslotte heb je in de wiskunde altijd een grote mate van zekerheid. De theorieën zijn allemaal deductief opgebouwd, en de zinvolheid van de grondleggende axioma's wordt nooit ter discussie gesteld.

Dan is het met 'didaktiek' heel wat anders. Deductieve bewijzen kun je daar niet vinden, de 'zekerheid' is vaak ver te zoeken.

Heel wat leraren in het gebied van de wiskunde en didaktiek worden voortdurend tussen deze twee uitersten heen en weer geslingerd. En het is niet zo onbegrijpelijk dat de didaktiek lange tijd, in de schaduw van de wiskunde gesteld, niet tot ontwikkeling kon komen.

In die situatie is het evenmin vreemd dat (nog niet zo lang geleden) de studenten twee jaar lang geïntimideerd werden met lastige rekensommen. Didaktiek was in dat geval uitlegkunde, de motivering ervan: je moet tenslotte eerst zelf kunnen rekenen voordat je het onderwijst (dat klinkt redelijk genoeg) en het resultaat: droevig.

We zeiden het reeds in de inleiding. Een groot aantal P.A.-docenten is nu jarenlang bezig zichzelf en het vakgebied te ontwikkelen. Laten we, voordat we aan de laatste ontwikkelingen toekomen, even kijken wat er voordien allemaal gebeurd is.

De ontwikkelingen, voornamelijk in de V.S., met betrekking tot de New Math richten de aandacht in het onderwijs vooral op de (nieuwe) leerstof. Daartegenover had de Nederlandse vernieuwings-

** De citaten aan het begin van de paragrafen komen uit het rapport van de inspectie.

traditie in die zestiger jaren juist de naam een didaktische te zijn. Wezenlijke veranderingen waren ten gevolge daarvan slechts incidenteel in het basisonderwijs te signaleren en de kweekschool leek weinig invloed op dat alles te hebben.

De rekendidaktici stortten zich vanaf 1969, geïnspireerd in een (inmiddels legendarische) konferentie te Egmond aan Zee, op de studie van de nieuwe ideeën. De toenmalige vakdidaktische aanpak was er een van 'oude leerstof vervangen door nieuwe'. Op de P.A. werd dit gedeeltelijk gevolgd, er kwamen nieuwe leerstofgebieden ter sprake en uit voorzichtigheid werd bovendien weinig van de traditionele stof geschrapt. Tenslotte moesten de studenten nog de traditionele sommen onderwijzen!

Gelukkig bleek evenwel het nadenken over vervangende leerstof een startpunt te zijn voor veel wezenlijker veranderingen. Zo gebeurde het dat de meeste vakdidaktiekleraren de ontwikkelingen binnen Wiskobas* van zeer nabij gingen volgen (via konferenties en publikaties in het Wiskobas Bulletin) en daaruit de inspiratie kregen om hun eigen onderwijs onderwijl bij te sturen en aan te passen.

De nieuwe richting, die men koos, is afgezien van de subjektieve elementen, algemeen te karakteriseren. Met betrekking tot de vakkennis (wiskunde op eigen nivo van de student en de leerstof voor de basisschool) werd steeds meer het uitgangspunt in het basisonderwijs gekozen. Voortdurend werd – en wordt – gezocht naar de meest geschikte wiskundige achtergrond om wiskundeonderwijs aan kinderen van 6–12 te geven. Een groot probleem was aanvankelijk dat het bedoelde wiskundeonderwijs in concreto nog niet gegeven werd, en feitelijk nog slechts bestond uit wel-geformuleerde doelstellingen, een bron van goede ideeën** en enkele uitgewerkte 'topics'.

Wat betreft de didaktiek van het vak was ook een ontwikkeling merkbaar. Naast het feit dat het P.A.-onderwijs – naar didaktische werkvormen en leeractiviteiten – model ging staan voor het werken op de basisschool, was er ook sprake van meer fundamentele vakdidaktische momenten. Hierin werd de aandacht gericht op *wiskunde-leren*, op *kinderen* die met wiskundige problemen bezig zijn, op *rijke teksten* waarbinnen wiskunde gemotiveerd geleerd kan worden, op *groepswork* rond een wiskundig probleem, op *wiskundige praktika*, op wiskunde als *menselijke activiteit*, op *deelonderzoeken* m.b.t. het leren van wiskundige begrippen, op relevante ont-

wikkelingspsychologische gegevens (zoals Piaget m.b.t. 'meten') en op adequate *leerpsychologische aanwijzingen* (bijv. m.b.t. cognitieve stijlen). De vakdidaktiek heeft met deze verkennende activiteiten van de beoefenaren (= P.A. leraren) haar werkterrein uitgebreid en afgebakend. Van het aanleren van 'didaktische trucs' wordt vakdidaktiek tot een zinvolle 'wetenschap'. Een wetenschap, die, indien we zorgvuldig te werk gaan, het didactisch handelen in de school inderdaad kan ondersteunen. Zodoende kan 'didaktiek' de brug slaan tussen de P.A.-theorieles en de praktijkbeoefening op de basisschool. Ook met betrekking tot de praktische vorming is er een aanwijsbare verandering.

De opdrachten voor het praktische werk komen steeds meer van de P.A.-docent, en, wat minstens zo belangrijk is, de verantwoordelijkheid voor de goede uitvoering ervan wordt een zaak van de opdrachtgever en uitvoerder samen. Gaf men in eerste instantie aan een student bijvoorbeeld de opdracht: 'geef in klas 6 een les over verhoudingen', zonder aanzien des persoons en onafhankelijk van het studiejaar, langzamerhand gaat men nivo's van didactisch handelen onderscheiden en verschillende oefenmogelijkheden op de basisschool herkennen. Zo kan dan de opdracht voor een P.1-student omstreeks februari zijn: 'ga met een groepje van 4 zesdeklassers eens na hoe het op deze kaart van onze omgeving zit met de afstanden en de schaal. Zouden ze een kurvimeter begrijpen?' Voor een P.2-student kunnen gegevens uit het voorgaande gesprek aanleiding zijn om een praktikum voor zijn zesde klas te begeleiden. En misschien is een P.3-specialist zelfs in staat om het genoemde praktikum zelfstandig te ontwerpen . . .

Bewust van de hierboven geschetste stand van zaken begonnen we in augustus 1975 met de ontwikkeling van een schoolwerkplan wiskunde en didaktiek voor de P.A. te Gorinchem. We hebben een blok van 6 weken beschikbaar voor het vakgebied van de meetkunde. Dat betekent 5×2 lesuren op de P.A. en 5 ochtenden in de oefenschool, waarvan een gedeelte gevuld mag worden met 'meetkunde-leren-onderwijzen'. Ons uitgangspunt is het nieuwe basisschoolprogramma voor wiskunde, dat door Wiskobas ontworpen en uitgetoetst is. De belangrijkste gegevens daaruit zijn neergelegd in drie boeken voor de studenten, en betreffen de klassen 1, 3 en 5.* Onze hoogste doelstelling is de *konstruktieve analyse*, hetgeen wil zeggen dat de onderwijzer in staat is om gegeven onderwijsleerpakketten te analyseren en,

* Afdeling van het I.O.W.O. voor basisonderwijs en de opleidingen (en heroriëntering).

** *Matematika* 1973.

* 'Elementen van wiskundeonderwijs' I.O.W.O. 1975.

zonodig, naar zijn eigen hand te zetten. Deze doelstelling ligt evenwel voor dit blok in P.1 nog zeer ver weg. Het is duidelijk dat niet meer dan een eerste kennismaking met het creëren van eigen onderwijs mogelijk is.

Het basisschoolprogramma bevat, in tegenstelling tot het traditionele rekenen, veel meetkunde.

Het gaat hierbij om heel wat anders dan waaraan een beginnend P.A.-student zal denken als hij het woord 'meetkunde' hoort. En dat geldt niet alleen voor beginnende P.A.-studenten op dit ogenblik.

Meetkunde is voor de basisschoolleerling:

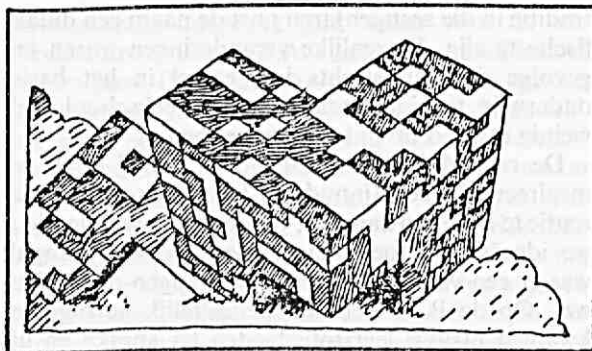
- een meetkundige oriëntatie in drie- en twee-dimensionale situaties;
- het opdoen van meetkundige ervaringen aan (vaak zeer esthetische) materialen;
- het tekenen van schetsjes, die een situatie beschrijven en verduidelijken;
- het lezen en maken van bouwbeschrijvingen;
- het gebruiken van visuele denkmodelletjes als getallenlijn, honderdveld, sektordiagram, projecties, roosters, tabellen, grafieken, nomogrammen . . . ;
- het konstrueren van bijvoorbeeld lichtstralen om optische verschijnselen te beschrijven en te begrijpen;
- het vergroten, verkleinen, vervormen, spiegelen e.d. van figuren;
- het werken met luchtfoto's en kaarten;
- het nadenken over wegwijzers, richtingen, hoeken,

en nog veel meer.

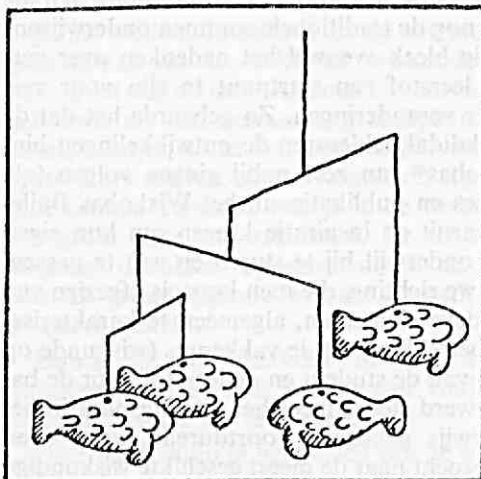
Het blok voor de P.A. zou al dit soort zaken moeten raken, en ze bovendien in een groter verband plaatsen. We besloten het 'bouwen met blokjes'* tot 'Leit Motiv' te kiezen. Hierin konden we tot uitdrukking laten komen:

1. wiskundige activiteiten op eigen nivo;
2. een reflectie op eigen meetkundige ervaringen;
3. de zin van deze activiteiten op de basisschool;
4. een verticale planning door de basisschool van meetkundige ervaringen;
5. meetkundige problematieken in het dagelijkse leven, ook buiten de school;
6. geometriseren van verschijnselen in onze wereld;
7. konstruktieve analyse van gegeven meetkunde-werkbladen voor de basisschool.

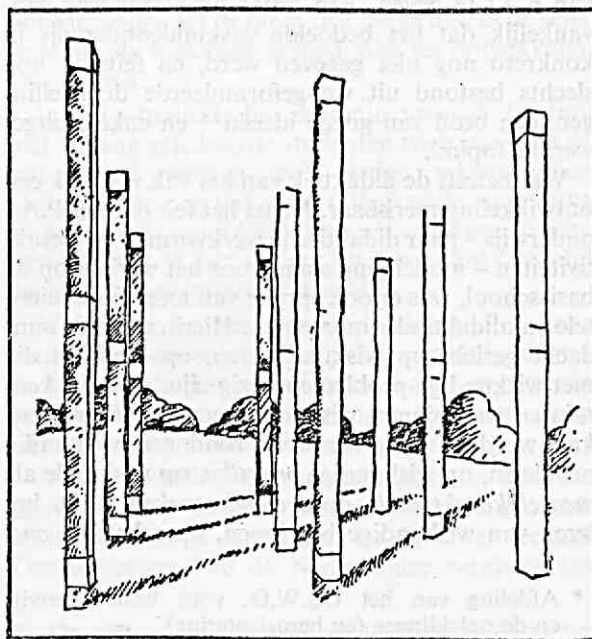
Bij de eerste invullingspogingen - het maken van studentenmateriaal dus - was het geluk met ons. Op zoek naar meetkundige problematiek in de omgeving van de student vonden we in Gorinchem



I



II



III

* Wiskobas Bulletin jrg. 4.

enkele overblijfselen van de een jaar tevoren gehouden expositie over geometrische kunst. De kunstobjecten, die op verschillende plaatsen in de stad waren geplaatst, inspireerden ons tot het maken van drie hoofdstukken:

- I Kunstobject in Gorinchem
- II Evenwicht of niet
- III Palen in Gorinchem

In het eerste geval zal het dan gaan om *het beschrijven* (tekenen, zeggen, bouwtekening, projecties), in II is de mobiel paradigmatisch voor een meetkundig theorieje over evenwichten (kwalitatief bereikbaar voor de basisschoolleerling) en de Palen geven de aanleiding (in III) om te *mathematiseren*. Hierbij dient te worden opgemerkt dat dit mathematiseren een hoog gewaardeerd procesdoel is van ons moderne wiskundeonderwijs. In principe komt het erop neer dat bepaalde problemen in de rijke kontekst van het dagelijks leven worden aangepakt, bewerkt en binnen de wiskunde gehaald. Dit vereist een wiskundige instelling, die in het wiskundeonderwijs veelvuldig beoefend moet kunnen worden.

Het derde, laatste, hoofdstuk was dus duidelijk op het hoogst bereikbare wiskundige (eigen) nivo gemikt, het gaat daarin meer om het *proces* (hoe haal ik de problematiek binnen mijn wiskundig bereik) dan om het *produkt* (met welke leerstof kan ik 'palen' begrijpen).

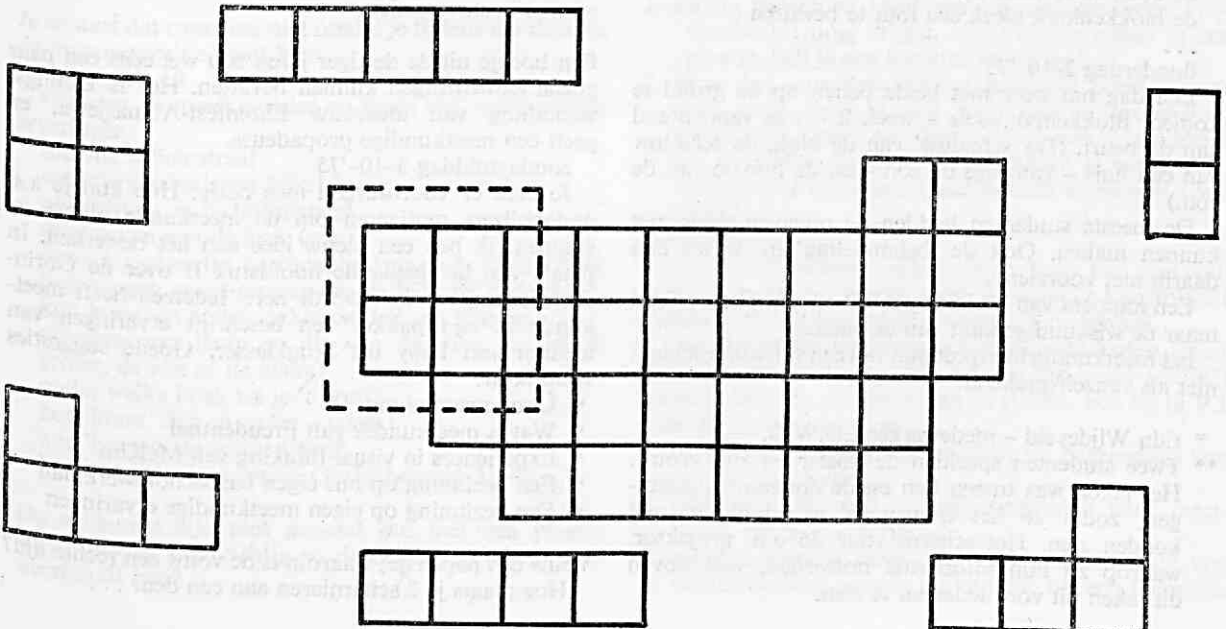
Meetkunde is instrument om objecten en verschijnselen te beschrijven en soms levert dit een middel om inzicht te verwerven. Wat we in I, II en

III hadden was meetkunde dicht-bij-huis. Om algemenere kennis op te doen, moesten we 'verder af gaan staan'. Hiervoor gingen onze gedachten naar de landmeetkunde en zelfs naar de sterrenkunde. Een bezoek aan het planetarium van Eise Eisinga te Franeker leverde niet direkt iets op voor het blok. We waren genoodzaakt om aan het bureau verder te komen. Van groot belang achten we steeds weer de *instap* van de studenten. De problematiek van de eerste les moet motiverend zijn zowel in meetkundige als in didaktische zin (interessante problemen, doorzichtige materialen en iets van het basisonderwijs al zichtbaar). Tevens dient het binnen te treden vakgebied door de *instap* ontsloten te worden. Wel, bij het maken van de instap voor de studenten in de meetkunde lieten we ons inspireren door gesprekken met kinderen* over het bouwen met blokjes: 'een blokkenkerk op een roosterplein met kubushuisjes moet beschreven worden aan de koster, die telefonisch geïnformeerd wil worden'.

Hierna plannen we een korte reflectie op het gebeuren door de docent. Huiswerk wordt het bestuderen van twee artikeltjes en het maken van een aantal eenvoudige schaduw konstrukties. In de oefenschool houdt de docent een gesprek met kinderen over blokjes bouwen, waarbij de studenten observeren en naderhand reflecteren (met een neerslag hiervan in hun logboek**). In ongeveer dezelfde

* Bouwseltaal - film I.O.W.O. - klas 4.

** Logboek: vanaf de eerste les houden de studenten een soort persoonlijk dagboek bij van hun indrukken en ervaringen.



opzet worden de volgende vier weken gevuld met de hierboven genoemde hoofdstukken, aangevuld met huiswerk en praktijkopdrachten. Op 25 september beginnen we vol goede moed (tenslotte is alles dege-lijk voorbereid) in P.1.A. met de eerste les van het blok meetkunde.

Ook de docent heeft zich voorgenomen een logboek bij te houden. In eerste instantie gaat het hem erom het leren en het zich ontwikkelen van studenten nader te leren kennen. De praktijk zal uitwijzen dat de waarde van het logboekwerk op een ruimer gebied tot uitdrukking komt. Vooral met betrekking tot het blok meetkunde (25-9-'75 t/m 20-11-'75) heeft het logboek van de leerplanontwikkelaar/docent iets te vertellen. We kunnen u misschien iets laten meebelevan van het kontinu vakdidaktisch geworstel om tot goed P.A.-onderwijs te komen, als u bereid bent even door het logboek heen te bladeren:

26-9-'75 vrijdagavond

Er is veel gepasseerd de laatste dagen, zonder dat ik de gelegenheid had erover na te denken. Laat staan dat ik notities in dit logboek kan maken.

Woensdag: studenten in de basisschool en hun logboek doorgelezen, *donderdag het historisch moment van meetkunde op de P.A. (sinds 1952 denk ik)*, ook de discussie met Edu* over de werkwijze op de P.A., de voorlichting aan en reacties van de mentoren, ... donderdag: de koster en de kerk. Een happelning met laken**, overheadprojektor, groepswerk, observatoren en een 'open chair'. Bovendien een aanpak via een open probleem situatie. Dat kan dus op vele punten misgaan.

Welnu: de observatoren werkten niet aktief de open chair bleef open de blokkenkerk bleek een fout te bevatten

...

donderdag 2-10-'75

Een dag om weer met beide benen op de grond te komen. Blokkenbouwsels - week 2 - was vanochtend aan de beurt. (De 'schaduw' van de klok, de schaduw van een huis - vanwege de zon - en de hoogte van de zon.)

De meeste studenten hadden de opgaven thuis niet kunnen maken. Ook de 'behandeling' in de les kan daarin niet voorzien.

Een moment van bezinning is wel op zijn plaats. Eerst maar de wiskundige kant van de zaak:

het meetkundig interpreteren van een situatie geschiedt niet als vanzelfsprekend.

* Edu Wijdeveld - medewerker I.O.W.O.

** Twee studenten speelden de koster en zijn vrouw. Het laken was tussen hen en de anderen opgehangen, zodat ze het bouwwerk van blokken niet konden zien. Het scherm voor de o.h. projektor, waarop zij hun informatie noteerden, was boven dit laken uit voor iedereen te zien.

We hadden aandacht moeten besteden aan fundamentele zaken als:

- een lichtstraal kun je symboliseren door een recht lijntje
- het kijken naar een bepaald punt in de ruimte is
- via die lichtstraal - te symboliseren met een rechte lijn
- zonnestraal, schaduw en objekt vormen een recht-hoekige driehoek (in ons geval)
- op een bepaalde plaats, op een zeker moment zijn al die driehoeken gelijkvormig
- gelijkvormige driehoeken hebben evenredige zijden
- de hoogte van de zon wordt gemeten in een hoek (vanwege de genoemde gelijkvormigheid is dat zinvol)
- dit driehoekje is ook bepaald door schaduwlengte en objekthoogte
- het is ook bepaald door zonshoogte en objekthoogte

Dit overwegende ligt het voor de hand dat de studenten eerst het wiskundeonderwijs uit klas 6 - meetkunde rond de zon, de aarde, schaduwen, verhoudingen, plaatsbepaling, tijd, datumgrens e.d. - zouden moeten ervaren, voordat komplekse problemen op eigen nivo kunnen worden aangepakt. Op dit moment hebben de studenten in elk geval nog niet de instelling om problemen als deze met grote inspanning te lijf te gaan. Het gevaar van de ingebakken afweerreactie: 'wiskunde heb ik nooit gekund, en ook nu zal het wel weer niet lukken' is levensgroot aanwezig.

Er schiet me nog iets te binnen. Bij de door ons gevolgde werkwijze springen de studenten met wiskunde in de vooropleiding er gemakkelijk uit. Voor hen is blijkbaar de herkenbaarheid toch groter, hoewel de benadering afwijkt van de traditionele schoolboeken meetkunde.

De vraag, welke gebieden binnen de wiskunde deze differentiatie minder duidelijk expliciet maken, kan ik nu niet beantwoorden.

Een boekje uit de dertiger jaren zou wel eens een paar goede aanwijzingen kunnen bevatten. Het is Übungssammlung van mevrouw Ehrenfest-Afanasjewa, en geeft een meetkundige propadeuse.

zondagmiddag 5-10-'75

Je bent er voortdurend mee bezig. Hoe kun je a.s. onderwijzers motiveren om de meetkunde binnen te stappen. Ik ben een nieuw idee aan het bewerken. In plaats van het geplande hoofdstuk II over de Gorinchemse kunstwerken wordt het: 'Iedereen heeft meetkunde in zijn pakket' en beschrijft ervaringen van mensen van baby tot brugklasser. Goede suggesties vond ik in:

- Übungssammlung
- Wat is meetkunde? van Freudenthal
- Experiences in visual thinking van McKim
- Een bezinning op ons eigen basisschoolwerkplan
- Een bezinning op eigen meetkundige ervaringen

Vouw een papiertje; waarom is de vouw een rechte lijn? Hoe plaats je 2 scharnieren aan een deur ...

De gaatjes van het multiband-papier liggen op een rechte lijn. Als dat nu eens niet zo was ...

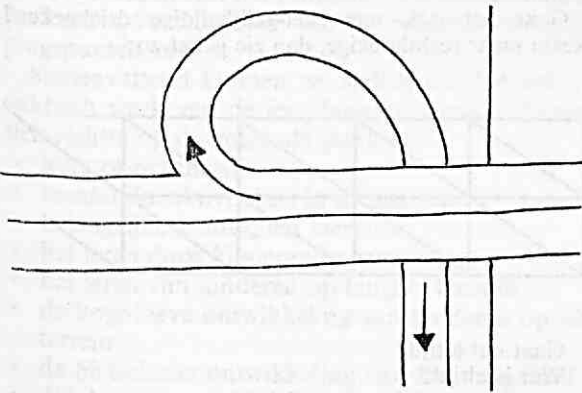
woensdag 8 oktober

Ik ben steeds bezig met het verschijnsel meetkunde. De bij de studenten gesignaleerde omissies in meetkundige ervaring vragen om een aanvulling. In termen van Gal'perin: we moeten zorgen voor een degelijke (mathematisch-didaktische) oriënteringsbasis.

Het boekje: 'Les enfants et les géométries' helpt me ook weer aan goede ideeetjes. Toch zal ik zo langzamerhand moeten kiezen tussen een van de drie benaderingen:

1. meetkundige ervaringen op eigen nivo
2. iedereen heeft meetkunde in zijn pakket
3. meetkunde in je eigen omgeving

Vandaag op een lus van het klaverblad (Oudenrijn) geprobeerd de 270° te ervaren. Dat gaat niet, je moet een beeld van de situatie *voor ogen hebben* om tot de hoekgrootte van de draaiing te komen:



Je ervaart dat trouwens niet omdat je tijdens het draaien de uitgangspositie kwijt bent.

vrijdag 10-10

Gisteren de meetkundeles op basis van meetkundige ervaringen:

touwtje is lichtstraal

touwtje symboliseert blikrichting

blikrichting en rechte lijnigheid

driehoeken aan de kerk (zon)

door 2 gaatjes (in kartonnetjes) naar de klok kijken

is je vingen groot genoeg om de klok te 'bedekken'

kun je een en ander verklaren met een plaatje

schaduw van lamp en die van de zon; wat zie je

groter, de zon of de maan?

onder welke hoek zie je 't bord?

hoe 'komt' dag en nacht - teken!

hoe 'komen' de jaargetijden?

hoe hoog staat de zon in Gorinchem op 21-6?

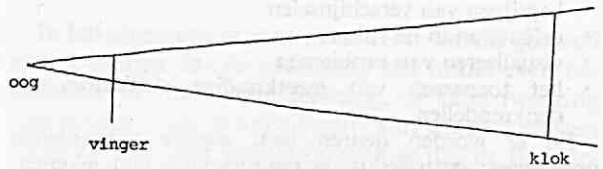
De studenten zijn niet gewend om met een plaatje verschijnselen doorzichtig en duidelijk te maken. Wat weerhoudt hen?

Voorbeeld: als je je vinger op grote afstand van de torenklok er voor houdt, bedekt hij de hele klok. 'Hoe komt dat?' vroeg een vierde klasser. En de studenten moesten het uitleggen.

Bij het tekenen zijn sommigen niet aan een schematisering toe. Ze tekenen:



Hoe kwamen deze leerlingen op het meetkundige idee:



Een ander tekent een zonsverduistering als verklaring voor het verschijnsel nacht.

Freudenthal vindt wiskunde vaker een vak waarin je konkretiseert dan waarin geabstraheerd wordt. In het bijzonder op dit nivo. Zou het dat 'konkretiseren' zijn dat studenten moeten leren in verband met belangrijke mikro-didaktische activiteiten?

Ik denk nu dat de zaak minder eenvoudig is:

1. om je gedachten rond een bepaald probleem (bijvoorbeeld: oog, vinger, klok) om te zetten in een plaatje, heb je een konkretisering nodig;
2. Maar het omzetten van het geestelijk beeld (vinger voor klok zien) in een meetkundige voorstelling vereist een afzien van bijzaken en een vaardigheid om de wiskundige hoofdzaken alleen te vermelden. Is daar niet een meer abstraherend vermogen voor nodig?

maandag 13-10

Zes P.3-studenten werken ruim twee uur met mij samen aan het hoofdstuk over Winiarski's kunstobjekt (figuur 1) en de evenwichtstheorie via de mobiel.

Een dergelijke voorbespreking met studenten levert zeer veel informatie op. We zouden dat vaker (altijd?) moeten doen. In dit geval kan ik stellen: een les in P.1 over dit onderwerp moet:

1. in groepswerk gegeven worden; de begeleiding kan centraal gebeuren;
2. doorspekt zijn met aangrijpingspunten voor meetkunde op de basisschool;
3. gevolgd worden door een goede samenvatting van de activiteiten, waarin de 'mobiel' tot een theorieetje

- over zwaartepunten en evenwichten wordt;
4. gevolgd worden door individueel te verwerken opgaven, waarin de theorie aan de praktijk – en omgekeerd – getoetst kunnen worden;
 5. gevolgd worden door een serie aangrijpingspunten voor basisschoolleerlingen in diverse vakgebieden.

27-10-'75 maandagavond

Een week en een weekend lang nadenken en schrijven aan een nieuwe opzet van het blok 'meetkunde'. Deze aanpak van leerplanontwikkeling kost veel tijd en energie.

'Kijken, doen, denken en zien'. Is dat meetkunde? Je kunt eraan toevoegen: 'teken wat je ziet' en 'zeg wat je ziet'. Een nadruk op het laatste brengt evenwel het gevaar naar voren, waaraan de meetkunde voorheen in het onderwijs ten gronde is gegaan . . .

Ik heb nu de hoofdmomenten in het meetkunde-leren, dacht ik, in de gaten. Het gaat om:

- begrijpen van verschijnselen
- oriënteren in de ruimte
- visualiseren van problemen
- het toepassen van meetkundige structuren als denkmodellen

En er worden deuren naar andere vakgebieden open gezet: aardrijkskunde, natuurkunde, taal, tekenen, handvaardigheid . . .

Spelen met spiegels. Marion Walter maakte een derde boekje: 'Another, another, another and more'. Nu met twee spiegels, waardoor een prachtig kaleidoskoop-effect ontstaat.

Ik vind het fascinerend. Maar wat is het bijbehorende denkwerk?

7-11-'75

Gisteren P.1A. Het blijft een dooie boel. De studenten zeggen niets. Onze aanpak met 5 docenten op 20 studenten is anno 1975 in Gorinchem ongeschikt.

De les, die opgezet is als een soort meewerkpraktikum langs meetkundige ervaringen van baby tot brugklas, wordt teveel tot een ouderwetse doceerles. Midden in de klas staat een tafel met allerlei spullen, om te gebruiken natuurlijk:

Fröbel's gaven	een voetbal
bellenblaaspul	schietlood
poleidoblocks	waterpas
mozaïekspel	kijkdoos
kaleidoskoop	spiegelsommen van Marion Walter
vlakke spiegel	ter
autospiegel	Das Formenspiel van Bauersfeld
scheerspiegel	vouwblaadjes
aardbol	kongruente driehoeken
kubusjes	een burolampje
een draadkubus	schaduw scherm

En voor de klas hangt de kaart van het fantasiewereldje voor de eerste klas (Waterland) terwijl daarnaast een 'Fantasie uit de lucht' hangt, waarop een stadswijk, een luchthaven, een havenstad, een dorp, een kamping, een stadion, een autoweg, een klaverblad en nog veel

meer is te zien.

Een mens verzint toch wat!

Belangrijke uitspraak: 'Het is niet meer voldoende om de sommen van de kinderen te maken als leerling. Je moet meer doen als student, hoewel het goede begin toch is om ze gewoon op te lossen!' Een goede opmerking uit het logboek van Rick.

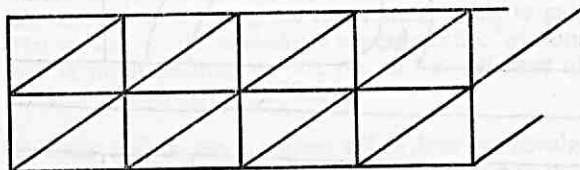
Om het nog duidelijker te stellen:

1. maak de sommen;
2. denk na over: hoe deed ik dat?
3. Stel nieuwe vragen om het probleem uit te breiden;
4. los die vragen op en reflekteer;
5. bewerk het nieuwe gebied voor kinderen;
6. bereid een gesprekje met kinderen hierover voor;
7. houd het gesprek en analyseer het daarna.

Kunnen gelijkzijdige driehoeken het vlak vullen? Wat is *het vlak*?

Vlakdeel, lijn, lijnstuk. Wat is *vullen*, oneindig, begrensd?

Gaat het ook met niet-gelijkzijdige driehoeken? Neem maar rechthoekige, dan zie je het zo:



Gaat dat altijd?

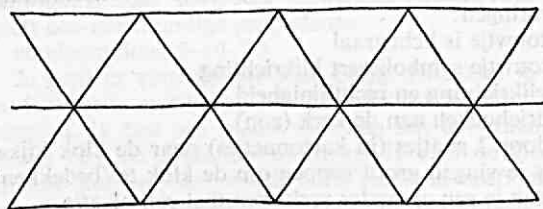
Wat is altijd?

Neem een willekeurige driehoek.

Wat is een willekeurige driehoek?

Niet gelijkzijdig, niet rechthoekig, niet . . .

Knippen en een mozaïekje leggen:



Waarom lukt dat?

Som van de hoeken van een driehoek.

Hoe komt zo'n stukje meetkunde-onderwijs over bij argeloze studenten?

12-11-'75

Weinig tijd voor reflectie. Het artikel over meetkunde en de P.A. voor de Tagung in Bielefeld (1-4 dec.) moet nodig geschreven worden.

19-11-'75

Alleen Erica* komt met vragen over de toets van morgen; het gaat over:

1. Gorinchem en de jaargetijden;
2. voorbijgaande bomen vanuit de trein;
3. foto's gegeven, de plaats van de fotograaf op de kaart aanwijzen;
4. de tangens van een hoek en verhoudingen en procenten
5. waarom zie je iets kleiner als het verder weg is?
6. hoe vouw je een parallellogram? En een ruit?

Tot zover het logboek van de ontwerper.

We keken alleen naar de notities die betrekking hebben op de P.A.-lessen en de voorbereiding daarvan door de docent. De minstens even belangrijke onderdelen praktische oefening en didactisch denken (als brug tussen theorie en praktijk) zijn feitelijk hiervan niet te scheiden. We maken hier evenwel onderscheid, omdat het fundamentele aspect van de praktische vorming een van de volgende aangrijpingspunten vormt.

Samenvattend kunnen we stellen dat het vakdidactisch werk van de leerplanontwikkelaar-docent zich richtte op de volgende punten:

- leerstof-organisatie
- menselijke activiteiten in dit gebied
- belangrijke konteksten hiervoor
- het leren door kinderen-leerprocessen
- het leren van kinderen op langere termijn
- de cognitieve ontwikkeling van kinderen op dit terrein
- de historische ontwikkeling van het vakgebied
- didactische aangrijpingspunten
- analyse van materialen
- analyse van studenten-ervaringen
- opsporen en studie van leerpsychologische gegevens
- opsporen en studie van relevante vakdidactische gegevens
- inleven in een nieuwe basisschool situatie
- gedegen kennis nemen van het nieuwe basisschoolprogramma.

Voor de studenten resulteerde dit in 6×2 lessen op de P.A.

Een blok 'meetkunde' onder het motto: 'kijken, doen, denken en zien'.

Leerstof op eigen nivo (begrippen, principes, constructies, toepassingen) in nauwe relatie met leerstof op de basisschool.

Leeractiviteiten om zelf te ervaren tijdens het metriseren: beschrijven, verklaren, doordenken, inzicht krijgen, bewust maken, uitleggen, reflecteren.

* Alle namen zijn fictief.

Leerindrukken en ervaringen vooral opgedaan met betrekking tot 'vragen van basisschoolleerlingen'.

De studenten hebben:

Meebeleefd hoe kinderen zich ontwikkelen en meetkunde leren, 'van baby tot brugklasser'

Gezien hoe meetkundeonderwijs gegeven kan worden

Meegewerkt aan het voorbereiden van enkele lessen met gegeven werkbladen (konstruktieve analyse door docent voorgedaan)

Kennis genomen van beschikbare literatuur (artikeltjes in het Wiskobas Bulletin)

2.2 Algemeen didactisch werk

... ook de docenten in de opvoedkunde zijn niet opgeleid voor het P.A.-werk ...

In het algemeen is men in de P.A.-wereld geneigd aan te nemen dat de pedagoog alle initiatieven betreffende de praktische oefening, de samenwerking van docenten en de coördinatie van vakdidactieken moet nemen. Het gevolg hiervan is dat de benadering van het theoretische en praktische didactische werk geschiedt vanuit de algemene didactiek. Dit komt duidelijk naar voren in het gebruik van algemene didactische modellen, algemene observatie schema's en beoordelingsformulieren. Het lijkt erop dat de algemene didactiek beschouwd kan worden als een fundament onder al het vakdidactisch werk, of als een overkoepelende theorie, waarin elke goede vakdidactiek moet passen, of alleen maar als vocabulaire, waarmee je alle vakdidactische talen kunt spreken. Soms denkt men dat in moeilijke didactische probleemsituaties, in een of ander vakgebied gesitueerd, de algemene didactiek *het* antwoord in petto heeft. Wie dit vak deze positie toekent, heeft het mis. Elke rechtgeaarde pedagogiekleraar zal daarmee instemmen. Hij zal er tevens voor willen ijveren zijn vakgebied in het juiste daglicht te stellen, opdat het kan bijdragen aan een evenwichtige opleiding.

Wat kan nu de vakdidaktikus verwachten van de algemene didactiek? Met deze vraag wek ik de indruk dat vakdidactici een *afwachende* houding zouden moeten aannemen. Een dergelijke indruk zou mijn bedoeling juist tegengesteld overbrengen. Het is namelijk mijn diepste overtuiging dat de vakdidactieken de voedingsbodem zijn voor de algemene didactiek en dat het onderwijs aan komende didactici daarvan een afspiegeling moet zijn.

Hiermee wil ik niets ten kwade zeggen van de collega pedagogiek of van zijn vak algemene didactiek. Tot op heden hebben vakdidactici - tenslotte ook

niet vakbekwaam opgeleid – zich (te) bescheiden opgesteld. Fundamentele vragen aan pedagogen zijn er niet veel over hun lippen gekomen en ook van vakdidaktische publikaties is in de P.A.-wereld geen sprake geweest.

Welnu, vanuit het vakdidaktisch gebied van de wiskunde hebben we enige vragen, wensen en suggesties voor het vak algemene didaktiek.

We beginnen in de basisschool.

In de oefenschool namelijk ontmoeten de vakdidaktieken elkaar en worden soms de gezamenlijke verbanden met de algemene didaktiek zichtbaar. Daar, in de oefenscholen rond Gorinchem, kregen wij binnen het blok Meetkunde, langzamerhand behoefte aan intensieve samenwerking met collega's. Een paar voorbeelden:

1. Eerste klassertjes kregen een 'fotoalbum' met 8 fotootjes, die zogenaamd op het fantasie eiland Waterland (kaart voor de klas) waren gemaakt. De opdracht luidde: kun je zien waar de foto-graaf heeft gestaan? Naar ons vermoeden is er nogal wat onderzoek gedaan naar meetkundige oriëntatie bij kinderen. Welk onderzoek levert relevante didaktische gegevens op voor de vakgebieden van de wiskunde en aardrijkskunde? Wat zouden studenten hiermee kunnen doen? In welke kontekst zou je dit in de algemene didaktiek lessen plaatsen?
2. Bij het observeren van kinderen, die wiskundig bezig zijn, valt een belangrijk aspekt van een mathematische instelling op. Het is, wat Freudenthal noemt, de kunst van het blikwisselen. In het geval van voorbeeld 1: de opdrachten 'wat zie je als je op dat plekje zou staan' en 'op welk plekje zou je moeten staan om dit te zien' illustreren deze kunst. Ook de studenten moesten een dergelijke geestelijke prestatie verrichten toen de vraag (in het probleem van de kerk en de koster) werd gesteld: 'van waaruit kun je de torenklok (niet) zien?' De algemene oplossing komt voort uit de blikwisseling: doe een lampje op de plaats van de klok en construeer de schaduw... Heeft de algemene didaktiek aanknopingspunten voor dit verschijnsel. Kunnen we iets doen met het wiskundig instapprobleem om de studenten via reflectie op een algemeen principe te attenderen? Hoe denk je het vakgebied ten aanzien hiervan te organiseren? Liggen er relaties met andere vakdidaktieken?
3. Hoe organiseer ik een volledige oriënteringsbasis van meetkundige ervaringen voor studenten, die een gegeven basisschoolprogramma creatief moeten kunnen verwerken? Helpen de theorieën en praktische realisaties van de Sovjet-psycholo-

gen ons hierbij? Vind je het zinvol om Gal'perin in dit verband aan de orde te stellen? Op welke vakdidaktische aspecten kunnen we zijn verworvenheden nog meer toepassen?

4. Vooral het aanvankelijke meetkunde leren geschiedt aan de hand van zeer gevarieerd materiaal Grote pedagogen (zoals Fröbel, Montessori, Dienes, Cuisenaire, Décroly, Boeke) hebben materialen ontwikkeld, die de meetkundige ontwikkelingen (kunnen) ondersteunen. Onze ervaringen met het leren van meetkunde door basisschoolkinderen en P.A.-studenten behoeven zeker nog een pedagogische-didaktische doordening. Ligt hier een gezamenlijk uitgangspunt voor P.A.-didaktiek?
5. Wij werken in de praktijk aanvankelijk veel met kleine groepjes kinderen. Wijzelf, en de studenten leren daar de kinderen observeren. Pas als ons gesprek op video is opgenomen ontdekken we, hoeveel ons is ontgaan. Dit betreft vaak zaken als aanpakgedrag, cognitieve stijl, materiaal-factoren, nivo's van instap, taalgebruik, blokkering, fixatie, inzichtssprong, e.d. Bij ons bestaat de behoefte aan een observatie-praktikum, voor docenten in de eerste plaats, waarin wij kunnen leren attent te zijn op belangwekkende reacties van lerende kinderen.
6. Een jarenlange ervaring met het 'bezoeken van studenten in de oefenschool' heeft ons – enkele vakdidaktici – geleerd, hoe je kort en krachtig de manco's in de gegeven les kunt aangeven. Vakdidaktisch gesproken vinden we de beoordelingsformulieren van de pedagogen te oppervlakkig, maar meestal zijn we bereid ook die nog in te vullen. Toch is deze gang van zaken, bij nadere overdenking, onbevredigend. Het opsommen van fouten en enkele goede momenten kan niet de enig juiste didaktiek van de praktische vorming zijn. Legt men evenwel het aksent meer op de begeleiding van studenten in de praktijk, dan komen noodzakelijke ontwikkelingen in zicht:
 - onderscheiden van nivo's van didaktisch handelen;
 - signaleren van fundamentele bekwaamheden van onderwijs-gevendens;
 - samenwerken van alle didaktici bij een optimale inhoudelijke vulling van de stage...Onze – wellicht naïeve – wens zal nu duidelijk zijn: samen werken aan een dergelijke vulling van de stage. Kan de algemene didaktikus dit koördineren? Het vereist duidelijk meer dan het organiseren van het bezoekenrooster voor de kolle-

ga's, maar sluit m.i. veel meer aan bij de vakbekwaamheid, die de pedagoog – al of niet specifiek hiervoor opgeleid – qualitate qua meebrengt. Een dergelijke vakdidactische verlanglijst kan vanuit de praktijk van de P.A. eindeloos voortgezet worden. Wat betreft de wiskunde willen we het hierbij voorlopig laten. We hopen dat de kollega's in de andere vakdidactieken bereid zijn het praktisch werk van hun studenten op een dergelijke wijze te doordenken. Wellicht kan een verzameling van weldoordachte verlanglijstjes een nieuwe vulling geven aan de stage en een begin vormen van een andere opzet van het vak algemene didactiek. Hierbij ligt dan het uitgangspunt in de basisschool; het werken en leren van de kinderen en studenten aldaar bepaalt de inhoud en organisatie van 'de didactieken'. De werkwijze zou ik, als vakdidaktikus, me als volgt kunnen voorstellen:

begin in de basisschool, observeer de kinderen bij cognitieve en niet-cognitieve activiteiten, analyseer het onderwijzen, probeer specifieke bekwaamheden te onderscheiden, ontmoet de vakdidactieken, overweeg nogmaals specifieke bekwaamheden, tracht nivo's hierin aan te brengen, verzamel vele voorbeelden voor exemplarische vulling, neem het basisschoolwerkplan dan mede in beschouwing, schets een profiel van de ideale onderwijzer hierbinnen, doe hetzelfde voor het ideale schoolteam, en het ideale hoofd, probeer met de kollega's in de vakdidactieken dit profiel met onderwijsactiviteiten te vullen, ontwikkel op basis hiervan een stageplan met een veranderend aksent op oriëntatie, begeleiding, diagnose, evaluatie, beoordeling.

Laat vooral de verschillende fasen van de stage vullen door vele vakgebieden, zodat onderlinge verwisselbaarheid van de praktische opdrachten mogelijk is, expliciteer vanaf de eerste try-out de mogelijkheden (of wenselijkheden, noodzakelijkheden) van specialisatie en differentiatie, help nu de vakdidactieken inrichten vanuit het gemeenschappelijke referentiekader.

Richt dan het eigen theoretische deel van het vakgebied in. Expliciteer een visie op de opleiding en beschouw het totale 'schoolwerkplan voor deze P.A.' in dit licht.

Een dergelijke aanpak vereist meer dan de grote betrokkenheid bij het P.A.-werk, die de meeste pedagogiek kollega's reeds duidelijk blijken te bezitten. In de eerste plaats zal men zich moeten kunnen bevrijden van, wat onderwijskundigen in relatie tot andere vakken en onderwijssituaties plegen te noemen, leerplandruk. Het is niet van

zelfsprekend dat het onderwijs op dd P.A. een afspiegeling is van het universitair onderwijs aan onderwijskundigen.

Voorts moet het duidelijk zijn dat een dergelijk radikale aanpak van de leerplanontwikkeling voor het vak opvoedkunde en algemene didactiek veel tijd, mankracht, inventiviteit en vakbekwaamheid vereist. Onze inspecteurs, die bepaalde manco's wisten te signaleren, zullen wat betreft het organistorische aspekt hiervan ook wel een oplossing weten te vinden.

2.3 Leerplanontwikkeling

... De ontwikkeling van het leerplan geniet op alle akademies een toenemende aandacht ...

Het woord leerplan heeft in de laatste jaren zoveel verschillende inhouden gekregen, dat het op dit moment niet meer zonder toelichting gebruikt zou moeten worden.

Als oud schoolmeesters zijn wij gewend aan leerplannen in de vorm van examenprogramma's. Soms waren die aangevuld met boekenlijsten of zelfs met leerstofopsummingen. Het waren programma's die opleiders – voor bijvoorbeeld de lagere en middelbare akten – zelf van een adequate inhoud moesten voorzien. Ze slaagden daarin door zich te richten op de examenopgaven van de laatste tien of meer jaren. Zodoende werd de inhoud van het onderwijs bepaald door het examen. Het feit, dat de examens soms werden bedacht door degenen, die één graad hoger in bevoegdheid waren, werd een van de oorzaken van de reeds eerder genoemde leerplandruk. Worden vage examenprogramma's niet toegelicht met aan te bevelen literatuur of door een opsomming van te bestuderen stof, dan is het eind zoek. Een school (akademisch?) voorbeeld hiervan wordt gegeven door de examenprogramma's voor de speciale didactieken. Het hier, door de inspectie bedoelde leerplan, is evenwel meer dan het bekende examenprogramma. Het kan overigens niet veel meer zijn dan aanvullende leerstof-opsummingen in hoofdstukken van bestaande boekwerken. Voor een wezenlijke ontwikkeling van 'het leerplan' ontbreken momenteel in Nederland zowel het kader als de tijd. Vanuit mijn kamer in het instituut voor ontwikkeling van wiskundeonderwijs kan ik als partime P.A.-docent gemakkelijk filosoferen over de meestbelovende ontwikkelingsstrategie. En hoewel het I.O.W.O. het enige instituut in Nederland is dat zich met leerplanontwikkeling bezighoudt, professioneel zeggen buitenstaanders graag in dit geval, betreft

het toch uitsluitend het wiskundeonderwijs. Beter dan een voortzetting van het gedachteneksperiment uit 2.2 kan ik de weg van 2.1 volgen en verslag doen van het leerplanontwikkelingswerk t.b.v. de P.A. De aantekeningen uit 2.1 betroffen het konstrueren van een onderwijsleerpakket meetkunde voor de P.1.-studenten in Gorinchem. We zullen nu de zaak op grotere afstand bekijken, waardoor enerzijds de individuele studenten minder duidelijk te zien zijn maar anderzijds de P.A.-wereld als totaliteit in het vizier komt.

We werken dus aan een model van een schoolwerkplan voor wiskunde en didaktiek. Daarbij houden we rekening met twee mogelijke uitbreidingen. Aan de ene kant een aanvulling in Gorinchem zelf: via het stageplan voor wiskunde komen tot een stageplan waarin alle didaktieken participeren. Aan de andere kant de mogelijke generalisatie van het schoolwerkplan naar andere akademies. Met betrekking tot dit laatste aspekt is al het nodige gebeurd. Laten we hiermee beginnen. Toen in het najaar van 1974 het publiceren van het wiskobas-schoolwerkplan (voor wiskunde op de basisschool) een feit leek te worden, was het zaak om alle wiskunde didaktici hierop voor te bereiden. Het onderwijs op de P.A. had – in het algemeen gesproken – een tweeslachtig karakter gekregen. Enerzijds gebruikte men Wiskobas P.A.-blokken en anderzijds moest bepaalde rekenleerstof traditioneel op de basisschool onderwezen worden. Vele leraren zullen zich gespleten persoonlijkheden hebben gevoeld, daar de beide terreinen een zeer verschillende visie op wiskunde en wiskundeonderwijs veronderstellen. Welnu, het werken met het nieuwe programma (en het voorbereiden daarvan in de P.A.) vereist een duidelijke stellingname. Een stellingname die bepaald moet kunnen worden op basis van een bewuste filosofie van wiskundeonderwijs en een expliciete visie op de opleiding.

Bewustmaking en explicitering van dit soort diepliggende zaken is heel wat meer dan het formuleren van leer- en lesdoelen. Het vereist inzet van de hele persoon en een instelling, die hoge eisen stelt aan vakbekwaamheid, betrokkenheid en persoonlijkheid.

Om dit proces bij de kollega's op gang te brengen beschreven wij het 'referentiekader' vanwaaruit wij op dit moment (najaar '74) zelf meenden te werken*. In het eerste hoofdstuk trachten we onze benadering van wiskundeonderwijs vooral via voorbeelden naar voren te brengen. We beschrijven observaties van

kinderen die wiskunde leren. Door langzamerhand, en expliciet, meer afstand te nemen van het kind, het groepje, de onderwijsleersituatie, de klas... krijgen we de gelegenheid de verschillende wiskundige probleemvelden mathematisch-didactisch te verkennen en vervolgens elementen van een filosofie van het wiskundeonderwijs te noemen.

Met deze oriënteringsbasis kunnen we dan gaan nadenken over de opleiding. Voor het vak wiskunde en didaktiek hebben we daarmee een visie ontwikkeld, die we graag willen toetsen aan de meningen in het veld. De najaarskonferentie 'Putten 1974' stond in het kader van deze meningsvorming.

Wat betreft die visie – die wat ons betreft met zeer veel zorg omkleed is* – willen we een gedeelte uit de genoemde publikatie hier overnemen.

0.2 Studenten leren wiskunde en didaktiek

0.2.0 *Uitgangspunt en principes*

Het ligt voor de hand om ons uitgangspunt voor de vakdidaktiek op de P.A. te kiezen bij het wiskundelerende kind. Als algemene doelstelling kan men dan formuleren: de student(e) moet de beschikking krijgen over een operationele filosofie van het wiskundeonderwijs op basisnivo. Deze doelstelling is bereikt door de student(e), die in staat is gegeven materialen 'konstruktief te analyseren' (zie W.B. jrg 3, nr. 6), lokale verbanden aan te geven, fundamentele begrippen en inzichten in de verschillende leerstofvlakken te noemen en zijn denkbeelden over wiskunde-onderwijs te illustreren aan gegeven onderwijsmateriaal. Het is mogelijk deze onderwijsdoelstellingen af te breken in leerdoelen, die betrekking hebben op de drie componenten van de vakdidaktiek: het bedrijven van wiskunde op eigen nivo, het verwerken van mathematisch didactische problemen en het didactisch handelen in de praktijk.

In dit voorbeeld van een interim schoolwerkplan beschrijven we het onderwijs, dat mogelijk tot het gestelde doel kan voeren. De betreffende leerdoelen zijn impliciet in het materiaal aanwezig, en de docent die dit plan volgt, kan ze naar zijn eigen inzichten duiden en daardoor die aksenten plaatsen, waardoor zijn onderwijs een eigen sfeer en persoonlijke kleur kan krijgen.

De vakdidaktikus heeft een zeker beeld van de onderwijzer, die hij wil afleveren. Tengevolge van het feit, dat een en ander veelal impliciet blijft, kan bij de evaluatie van het onderwijs in 't algemeen niet teruggekoppeld worden naar dit ideaalbeeld.

Met betrekking tot de invoering van het Integratieplan van Wiskobas in de jaren na 1975 is het van het

* 'Schets van een referentiekader' in Voorbeeld van een interim schoolwerkplan – Putten 1974.

* Inspektieverslag P322.

grootste belang dat het profiel van de onderwijzer '75 m.b.t. dit plan geschetst wordt.

Zowel basisonderwijs als pedagogische academie zijn gediend bij een zo volledig mogelijke omschrijving van de kwaliteiten die nodig zijn voor het werken met de nieuwe materialen. We zijn ons er terdege van bewust dat het zoeken naar een volledige lijst met minimum-eisen zinloos is. Daarom willen we voorlopig volstaan met het schetsen van een profiel dat binnen dit interimplan toch richtinggevend zou kunnen werken. De onderwijzer anno 1975 is nog steeds breed geïntereerd in de diverse vakgebieden. Met betrekking tot de gebieden taal en wiskunde moet hij op bepaalde punten ook een diepergaande studie verricht hebben.

We verdelen het Integratieplan in drie delen: (4-7) onderbouw, (7-10) middenbouw en (10-13) bovenbouw.

Een onderwijzer moet minstens een van de drie delen meer gedetailleerd kennen. Dat betekent (zie: 'Kinderen leren wiskunde') dat hij onderwijsleersituaties kan creëren, doordenken, analyseren en evalueren aan de hand van gegeven integratieplanmaterialen. Het betekent bovendien dat hij ze in hun lokale verband kan plaatsen en daardoor aksenten weet aan te geven in leerprocessen over langere termijnen. Wat betreft de vertikale planning binnen de diversen leerstofvlakken, moet hij de fundamentele momenten kunnen aanwijzen. Binnen een globale kennis van de zes leerstofgebieden moeten de essentiële vaardigheden, inzichten en activiteiten geduid worden.

Het feit dat in het wiskunde-onderwijs gestreefd dient te worden naar activiteit en differentiatie, betekent voor de onderwijzer anno '75 dat hij in staat is probleemgeoriënteerd onderwijs, rekening houdend met de mogelijkheid van verschillende instap- en verwerkingsnivo's, te geven.

Nieuwe onderwijsleerpakketten moet hij constructief kunnen analyseren en creatief in zijn onderwijs inpassen. De mate van inpasbaarheid dient hij zelf te kunnen afwegen; hierbij komen objectieve en subjectieve argumenten in aanmerking, die expliciet gemaakt moeten worden.

Naast de aangeboden onderwijsleerpakketten moet ook de aktualiteit (de wereld om ons heen) hem aanleiding geven tot probleemgeoriënteerd wiskunde-onderwijs. Dit vereist zowel een attentie voor het gebeuren in de wereld als een creatieve vaardigheid en een wiskundig inzicht.

De specifiek vakgerichte kennis moet natuurlijk integraal opgenomen zijn in meer algemeen onderwijskundige vaardigheden. Het toepassen van diverse didactische werkvormen, het stellen van een diagnose m.b.t. individuele leerlingenvorderingen, het evalueren van eigen onderwijs en inzicht in de cognitieve ontwikkeling van kinderen zijn enkele elementen daarvan.

Belangrijk, maar moeilijk meetbaar, is tenslotte de instelling, die hem in staat stelt zijn vakdidactische ontwikkeling in de praktijk voort te laten gaan. Hij moet open staan voor voortgezette opleiding en begeleiding, en daarnaast zelfbewust en vol vertrouwen in eigen kunnen zijn onderwijs geven.

Met dit beeld voor ogen zou het profiel van de nieuw-

komer-student anno '75 tot negatieve beschouwingen en pessimisme kunnen leiden.

Reeds in 1969 gaf Renes (Recrutering en Selectie van leerkrachten voor het l.o.) een karakteristiek van kweekschoolleerlingen. Hierin kwamen een meer lage waardering voor de exakte vakken, weinig animo voor een voortgezette studie en een motivering vanuit een negatieve keuze naar voren. In positieve zin werd geconstateerd dat de grootste belangstelling uitging naar de praktijk van het lesgeven, en dat ook de nieuwe vakken als psychologie, pedagogiek en didactiek met belangstelling tegemoet gezien werden.

Hoewel de dissertatie van dr. Renes de laatste onderzoekgegevens op dit gebied bevat, kunnen we toch op dit moment stellen, dat de ervaring in de laatste 5 jaar weinig van deze gegevens afwijkt.

Ten aanzien van de vooropleiding moet men vaststellen dat slechts weinigen het vak wiskunde hebben gekozen in het examenpakket. Voegen we hieraan toe het feit dat ook het gevolgd rekenonderwijs op de basisschool weinig kenmerken vertoonde van hetgeen wij hiervoor aanduiden met wiskunde-onderwijs op basisnivo, dan kunnen we stellen dat de nieuwkomerstudent met een schone lei kan en moet beginnen. Dit gegeven willen we evenwel positief interpreteren in dit schoolwerkplan. De negatieve elementen van zijn beginsituatie hebben voornamelijk te maken met de attitude van de student. Het verwachtingspatroon bevat veelal gedachten over het lesgeven, waarbij de opleiding de noodzakelijke recepten zou aanbieden. 'Je leert gewoon hoe je iets moet behandelen en je moet boven de stof staan...'

Zo te zien valt er binnen het vak wiskunde en didactiek veel te doen. Nogmaals, we achten het 'lege' begin in zekere zin een voordeel voor de opleiding. De wiskunde kan nu veelal tot bijna op het laagste nivo als zodanig ervaren en doordacht worden. De leeftijd en voorgeschiedenis van de studenten maakt het voorts mogelijk dat zij noodzakelijke vaardigheden en kennis op basisschoolnivo in korte tijd en grotendeels buiten de uren van de wezenlijke opleiding, zichzelf eigen maken.

De opleiding zelf bestaat uit een integrale aanpak van de drie genoemde componenten, waardoor een operationele filosofie van het wiskunde-onderwijs in ontwikkeling kan komen. Bij het bepalen van vorm en inhoud van het onderwijs in de vakdidactiek hebben we ons ondermeer laten leiden door de volgende principes:

1. Het basisonderwijs vormt het belangrijkste element in de *motivatie* van de student.
2. Het onderwijs in Wiskunde & Didactiek op de P.A. staat *model* voor het wiskunde-onderwijs op de basisschool.
3. Het uitgangspunt van de vakdidactiek is het *Integratieplan* van Wiskobas. De doelstelling is de constructieve analyse.
4. In de interimfase worden enkele *topics uit de oude rekendidactiek* apart, maar niet geïsoleerd van het

- wiskunde-onderwijs, aangeboden.
5. De wiskundige activiteiten op *eigen nivo* staan duidelijk in relatie met wiskundige activiteiten op de basisschool.
 6. De structuur en de inhoud van de *praktische oefening* zijn een wezenlijk onderdeel van de vakdidaktiek
 7. Zowel t.a.v. de wiskundige activiteiten op eigen nivo, de mathematisch didaktische problematiek als het didaktisch handelen is een *didaktische sequentie* mogelijk.
 8. In de opleiding wordt slechts een *basis* gelegd voor het wiskunde-onderwijzen.
 9. De *beoordeling* van de studentenvorderingen heeft betrekking op alle drie componenten.
 10. In de wiskundige component komt het *proceskarakter* naast het *produktkarakter* van de wiskunde naar voren. In de didaktische component wordt het produktkarakter niet verwaarloosd.

Tot zover het 'referentiekader'.

De rest van de publikatie handelt over de uitwerking van deze ideeën, wat erop neerkomt dat vele vak-didaktische ontwikkelingstaken voor docent en student worden aangegeven.

Ik vermoed dat de inspectie met het noemen van 'het algemeen gedeelte' bij het leerplan, iets als bovenstaande heeft bedoeld. Maar dan wellicht minder vakgericht als in dit geval. Het ontbreken van dergelijke delen – terecht in het verslag van de inspecteurs betreurd – is niet zo verwonderlijk. Zelfs in ons geval bleek de respons van de kollega-didaktici veel meer betrekking te hebben op detail-uitwerkingen in de eigen lokaal gekleurde situatie dan op fundamentele zaken als filosofie en visie op onderwijs.

In 'de schets van een referentiekader' wordt gesproken over een 'operationele filosofie'. Het is zoiets als 'funktionele kennis', je weet wat en je kunt er wat mee doen. Voor het leerplanontwikkelen is het van enorm belang dat er voortdurend aan die eigen, persoonlijke kant van het werk ook geschaafd wordt. De filosofie *is er* niet van te voren, ze is ook niet ergens beschreven, je moet hem voor je zelf, met elkaar, in ontwikkeling brengen. Slechts door veel praktisch werk aan de basis van het leren en onderwijzen, met een instelling van bezinning, bewustmaking en reflectie, kan dit proces op gang gebracht en in stand gehouden worden. En, naar mijn bescheiden mening, kan op die wijze alleen echt leerplan ontwikkeld worden ten behoeve van de P.A., waar vakgebieden, vakbekwaamheden en visie tot op dit moment geenszins een eigen vorm hebben gekregen. Tenslotte is nog opgemerkt dat het ontwikkelen van een leerplan zoals hier bedoeld niets te maken heeft met een overmatige planning van het

onderwijsgebeuren*. Met het schoolwerkplan voor wiskunde en didaktiek bedoelen we een verzameling studenten-werk-materiaal (integraal op de drie componenten wiskunde, didaktiek en praktijk) en docentenboeken, die hopelijk zullen inspireren tot een konstruktieve analyse** van het materiaal door de docent. Ik ben het volledig eens met de inspecteurs, die de persoonlijke inbreng van de docent in zijn onderwijs prioriteit één geven. Met een goed schoolwerkplan, een wel doordacht referentiekader en inspirerende spullen achter de hand zal een dergelijk subjektieve benadering met meer zelfvertrouwen kunnen geschieden.

2.4 Zinvolle kennis

... Dat er zinvolle kennis zou kunnen bestaan ...

Dit aangrijpingspunt benaderen we weer vanuit het standpunt van de leraar wiskunde en didaktiek.

Voor velen van ons heeft de didaktiek van de wiskunde jarenlang in de schaduw geleefd van de wiskunde zelf. Wat in de wiskunde 'kennis' is stond in geen vergelijking tot datgene, wat vakdidaktisch geleerd zou kunnen worden. We hebben dat eens als volgt uitgedrukt:

'Didaktiek is het vak waar je alles kunt vragen. Alle antwoorden zijn juist'. Deze uitspraak sloeg voornamelijk op onszelf. Didaktische problemen ontleenden hun zinvolheid aan de mate van discussie, die ze opriepen. De inhoud van de discussie konden we nauwelijks of niet naar waarde schatten.

Achteraf is dit een zeer belangrijk verschijnsel. Het oriënteren in en het zoeken naar een eigen weg in onbekend gebied vereist naast pioniersbloed ook nog wel een bruikbaar instrumentarium. En in het bijzonder dit laatste ontbrak er aan.

Beginnen we toch maar met een verkenningstocht door ons vakdidaktisch terrein, dan ligt het voor de hand om na te gaan wat je als onderwijzer in de mikrodidaktische situatie aan het doen bent. Je ziet het dan in een gedachteneksperiment weer zo voor je:

- uitleggen van moeilijkheden door het probleem zichtbaar voor te stellen (bijvoorbeeld een 10×10 rooster gebruiken om breuken te beschrijven);
- kinderen zelf materiaal laten gebruiken om tot een bepaald inzicht te komen (bijvoorbeeld de abakus om het 'onthouden' bij optellen te begrijpen);

* Inspektieverslag P323

** Zie Wiskobas Bulletin jrg. 3 nr. 6 Doorkijkspiegelingen.

- een goed voorbeeld kiezen om een probleem te illustreren (bijvoorbeeld de bladeren van de kastanjeboom op het schoolplein in het najaar gebruiken in verband met oppervlaktemeting);
- een probleemsituatie vereenvoudigen door bijvoorbeeld enige variabele grootheden vast te houden (bijvoorbeeld door bij het namaken van gefotografeerde blokkenbouwsels alleen op de plattegrond (voorlopig) te letten);
- een goede leerling laten uitleggen . . .
- een zwakke leerling laten uitblinken.

De vraag naar 'de kennis', die je hier moet hebben om vakbekwaam didactisch bezig te kunnen zijn, moet zeer omzichtig gesteld worden. Zij houdt namelijk een gevaar in, waaraan elke opleiding van onderwijsgeevenden wordt blootgesteld. Het inspectieverslag legt nogal nadruk op de falende onderwijskunde. Het is m.i. niet de onderwijskunde, maar de wereld van de P.A. zelf, die de verkeerde weg heeft gekozen.

De zaak ligt vrij duidelijk! Je wilt dat de studenten adequaat reageren als ze wiskundeonderwijs geven in de klas.

Daarom maak je een analyse van noodzakelijke bekwaamheden. Indien mogelijk probeer je een uitputtende lijst te konstrueren. (Wie kan dat eigenlijk?) Nu kom je tot het inzicht dat alles ongeordend is, en je tracht structuur erin aan te brengen. Je onderscheidt begrippen, regels, principes, vaardigheden, e.d. Ook kleine, lokale, theorie'tjes worden aan het geheel toegevoegd. Het blijkt dat er meer dan een theorie'tje is op hetzelfde onderdeel. Wel, dat geeft aanleiding om theorie'tjes te vergelijken. Nu ontbreekt nog het alles omvattend (beschrijvend) model . . . Stel dat we zo bezig zouden zijn, het ontwikkelen van ons vakgebied vanaf de basis tot aan theoretische hoogten. Wat zou hiervan dan in de opleiding komen? Ik ben ervan overtuigd dat het de begrippen, de principes en de theorie'tjes zijn, die het studiepakket zullen vullen. En zelfs in die gunstige omstandigheden - de leraren hebben zelf ontwikkeld - acht ik dat onjuist. De studenten zouden minstens de onderliggende ontwikkeling ook aan den lijve hebben moeten ervaren. En als ze niet zo theoretisch hoog zouden kunnen komen - bijvoorbeeld door tijdgebrek - dan zou dat mij geen zorg zijn.

De zorg van de inspectie kan ik mij nu wel heel goed voorstellen. Ze betreft leraren die aan studenten de begrippen, principes en theorie'tjes leren, zonder dat ze zelf iets van ontwikkelingservaring hebben gehad. Arme studenten . . .

We zouden spreken over zinvolle kennis, en wel vanuit vakdidactisch standpunt. Wel, wat vinden

we zinvol? In de begrenzing van mijn vakgebied wil ik zinvol vertalen in 'toepasbaar'. Ik bedoel: 'toepasbaar in de onderwijspraktijk', en wel breed opgevat: in de mikro-situatie, in het reflektieren daarop, bij het voorbereiden ervan, in gesprekken met kollega's, ouders en begeleiders, bij het lezen van vakliteratuur, bij zijn voortgezette studie, in zijn normale leven, waarin soms 'vakmanschap is meesterschap' meetelt . . .

Studenten zijn soms geneigd om zinvolle kennis te degraderen tot 'praktisch nuttige kennis'. Daarmee bedoelen ze dan dat het laatste boekje van de zesde klas het hoogste nivo van hun noodzakelijke kennis bepaalt. Alle kollega-vakdocenten zijn het hiermee oneens, maar welke argumenten heeft men om ertegen over te stellen?

Misschien is het een goed idee om aan 'toepasbare kennis' enkele nivo's te onderscheiden.

Het laagste nivo is dan het 'snappen' van de sommen van de eerste t/m de zesde klas.

Het hoogste nivo zou kunnen zijn dat studenten rond een gegeven idee (bijvoorbeeld: De wereldkampioenschappen schaatsen in Heerenveen 1976) een belangrijk stuk wiskundeonderwijs kunnen realiseren (bijvoorbeeld over de relatie tussen tijd en afstand, de rondetijden, de schema's, het onder 't schema zitten, kommagetallen, het misbruik van cijfers achter de komma e.d.).

Natuurlijk zijn er veel nivo's tussen beide uitersten aan te geven. Het is al erg goed, zo vind ik, als een onderwijzer een onderwijsleerpakket (bijvoorbeeld schaatsen) voor zijn vijfde klas konstruktief kan analyseren. Dat wil zeggen dat hij de problematiek zelf kan oplossen, dat hij ze kan uitbreiden, in een rijke kontekst kan aanbieden en zichzelf kan zijn in het begeleiden van de leerlingen op hun nivo's.

Met een dergelijke nuancering van toepasbare kennis is het vrij eenvoudig om te stellen wat in je eigen vakgebied zinvol is. Hierbij moeten we wel goed onder ogen zien dat de zinvolheid van de kennis *voor de studenten* pas zichtbaar wordt in de totaalstructuur van alles, wat ze voor hun onderwijzerschap hebben moeten leren.

Wat betreft het blok Meetkunde wil ik tot zinvolle (= praktisch toepasbare) kennis rekenen al datgene, dat antwoord geeft op de vragen:

- wat zijn meetkundige ervaringen;
- wanneer komt meetkunde als instrumentele hulp bij het denken naar voren;
- welke materialen bieden gelegenheid tot meetkundige ervaringen;
- hoe werken kinderen spontaan met dit materiaal;
- welke problemen situeer je rond dit materiaal;

- welke instapnivo's kunnen we verwachten;
- welke situaties vragen om een meetkundige aanpak;
- in welke situaties kan geometriseren het denken ondersteunen;
- in welke konteksten kun je meetkundige oriëntatie voor kinderen plaatsen;
- 'wie' gebruikt 'hoe' meetkunde in zijn vak;
- hoe heeft de meetkunde de 'wetenschap' helpen ontwikkelen;
- waar werd (wordt) meetkunde in de kunst gebruikt;
- welke meetkundige objecten vinden kinderen mooi;
- welk taalgebruik kun je vanuit meetkundige problemen stimuleren en ontwikkelen;
- welke objecten in je eigen omgeving zijn geschikt als uitgangspunt voor meetkunde onderwijs;
- welke vaardigheden op het gebied van de meetkunde zou je moeten aanleren;
- welke begrippen en regels moet je laten onthouden;
- welke momenten zijn belangrijk als bewustmakingspunten (bezinning) in bepaalde leersituaties;
- waar treedt veelal systemscheiding op tussen meetkunde en dagelijks leven;
- welke momenten in je eigen leren van meetkunde kun je naar voren brengen om de voorgaande vragen en antwoorden te illustreren.

Met betrekking tot de zeer belangrijke laatste vraag wil ik graag wijzen op de mogelijkheid van het 'studenten-logboek'. Als een student gemotiveerd kan worden gedurende de drie jaar van zijn opleiding essentiële ervaringen te noteren, dan heeft hij hierdoor zeker een verzameling zinvolle kennis op papier gezet. Het is ook vooral dit subjektieve element van de kennis, dat we willen benadrukken in onze belangrijkste doelstelling van de wiskunde en didaktiek: het konstruktief analyseren. In een nadere analyse van wiskunde-leren zijn ten behoeve daarvan 15 bespiegelingen genoemd. Ze kunnen dienen als aangrijpingspunten voor het konstruktief analyseren van onderwijsleerpakketten (wiskunde!). Vreemd genoeg is hierbij alleen het proces van belang. De activiteit moet ertoe leiden dat het onderwijsleerpakket op het lijf van de leerkracht wordt geschreven. Zo gebruikt vormen de 15 'doorkijkspiegelingen' zinvolle kennis. Worden ze beschouwd als elementen van een checklist, om objectief na te gaan of een pakket goed, middelmatig of slecht is, dan zou ik het graag zinloze kennis willen noemen.

2.5 De praktische oefening

- ... het observeren van kinderen ...
- ... persoonlijke ontwikkeling van de student ...
- ... begeleiden van studenten ...

Enkele ideeën over de centrale functie, die de stage in de opleidingswereld moet hebben, zijn hiervoor al naar voren gebracht. We willen op dit moment de zaken nog eens op een rijtje zetten en het geheel voorzien van een aantal ervaringen met Gorinchemse eerste jaars in hun oefenschool. (De 20 studenten worden sinds augustus 1975 zeer intensief begeleid. Ze zijn verdeeld over 3 oefenscholen in de omgeving van Gorinchem; elke woensdagmorgen is op elk van die scholen tenminste één docent de gehele ochtend aanwezig.)

De basisschool (oefenschool) is ontmoetingspunt van de algemene en speciale didaktiek. Dat is van belang voor de leerplanontwikkeling ten behoeve van de P.A. Voor de studenten, en ook voor de docenten, moet de basisschool, o.a. daarom, veel meer zijn. Ik zou het eens heel prozaïsch willen formuleren 'dat leert gemakkelijk uit het hoofd':

De oefenschool is:

- oefenterrein en toekomstige werkplaats;
- inspiratiebron voor creatieve studie;
- motor van de motivatie;
- toepassingsgebied van zinvolle kennis;
- ontwikkelingsgebied v.d. eigen persoonlijkheid;
- coördinatiepunt van versnipperde informatie;
- denkmodel voor inventieve gedachteneksperimenten;
- ontmoetingscentrum van student en kinderen;
- belangstellingscentrum voor studenten.

Er moet nog heel wat gebeuren voordat we op de P.A. datgene kunnen realiseren, wat hierboven gesuggereerd wordt. Toch kunnen we beginnen. Met zijn allen maken we vele basisschooluren, de opdracht luidt om de praktische oefening te begeleiden en daarin ontmoeten we behalve studenten ook de leerlingen en hun leerkrachten. Bij ons werk is het van belang dat er onderscheid wordt gemaakt tussen het begeleiden van de studenten (waarbij juist het observeren van de kinderen essentieel is) en het observeren van de studenten (om iets te weten te komen over de ontwikkeling van het didactisch denken en handelen in verband met het onderwijzersberoep).

In Gorinchem hebben we van meet af aan dit onderscheid gemaakt. Zowel in de theoretische lessen op de P.A. als bij het praktische werk op de

oefenschool trachten we inzicht te krijgen in het doen en denken van de student. Van te voren hadden we de sterke overtuiging dat men nivo's van didaktisch handelen kan onderscheiden. Bij het leren wiskunde onderwijzen is het bijvoorbeeld van groot belang dat men kinderen kan observeren, dat men hun reacties kan interpreteren, dat een gesprek over een gegeven probleem gevoerd kan worden, dat nivo's in aanpak onderscheiden worden en dat goede vragen op het juiste moment naar voren gebracht kunnen worden. We vermoeden dat dit werken in mikrodidaktische situaties de meeste onderwijsvaardigheden van een ander karakter (lesgeven, groepswork begeleiden, materiaal voor de kinderen bedenken, een leergang doordenken e.d.) kan ondersteunen. Bovendien lijkt het vanzelfsprekend dat dit mikrodidaktische werk met kleine groepjes leerlingen in een rustige situatie over een heel klein gebiedje niet zulke hoge eisen stelt aan de didaktische bekwaamheden van de gespreksleider. Deze overwegingen zijn voor ons aanleiding om het praktisch werk te beginnen met 'gesprekken met kinderen', eerst door de docent, dan 'zomaar' door student, dan met gegeven materiaal (bijvoorbeeld werkblad) door docent, met reflectie door de student, dan door de student zelf, dan steeds specifiekere opdrachten binnen deze gesprekken.

We waren van mening dat deze didaktische opdrachten eenvoudiger zijn dan het 'geven van lesjes'. We weten nu beter. In onze gesprekjes worden veel hogere didaktische eisen gesteld dan in een les, tenminste als de les een opsomming van informatie is, vergelijkbaar met het vertellen van een mooi verhaal. Het begeleiden van leerprocessen, waarbij de individuele leerling aan zijn trekken moet kunnen komen, vereist een dusdanige didaktische gevoeligheid, die alle gelegenheid moet krijgen zich te ontwikkelen.

Vanuit die gedachte is het dus redelijk dat in het begin van de stage studenten met de hele klas werken (en dan een verhaal vertellen) of met kleinere groepjes werken (gesprekken houden en observaties doen). Dit alles mag wat simpel lijken, ik voel met u mee. Desondanks ben ik ervan overtuigd, dat we met man en macht hieraan werkend tot essentiële bouwstenen van een stageplan kunnen komen.

De studenten in de Gorinchemse oefenscholen hebben ons al een weinig (de geringe opbrengst is meer te wijten aan onze ondeskundigheid dan aan hun gebrek aan medewerking) geleerd. Ik wil hier van verslag doen door mijn hierop betrekking hebbende logboekantekeningen met u door te nemen:

3 sept. 1975 woensdagochtend

Ik zit op de Chr. lagere school 'Adriaan Dirksz v.d. Heuvel' en ik vraag me af: wat is een goede instap voor studenten, die belangstelling moeten krijgen voor kinderen, wiskunde en leerprocessen? Lusabakus, gleufabakus en soroban zitten in de doos*. Misschien dat grote en kleine getallen, grootste, moeilijkste e.d. *het* bij derde klassertjes *doet*. Hierbij geldt dan 'het doet' *def* inspireert studenten die voor het eerst hun oefenschool bezoeken.

Harm beschrijft de gang van zaken met de lusabakus (4 kinderen uit klas 5) vooral in de trant van een uitleg aan de medestudenten. De logische opbouw is uitstekend hij blijkt 't zelf begrepen te hebben. De activiteiten van de kinderen zijn echter nauwelijks waargenomen . . .

De vraag aan de studenten: 'zouden de kinderen iets geleerd hebben' (deze 5-de klassers hadden nog niet eerder de lusabakus gezien en waren nu met kommagetallen in de klas bezig) levert niets op. Hier komt - nog onbespreekbaar met de studenten - iets naar voren van nivo's van weten, van functionele kennis en van kognitieve handelingsschema's achter het begrip 'positioneel stelsel'. Wanneer zouden we dit weer kunnen oppakken in het programma?

4 sept. - donderdag (P.A.-les)

Rob ziet een didaktisch probleem:



Reversibiliteit van denken. Je zou zo zeggen een mogelijke instap voor de kollega pedagogiek, of didaktiek, of psychologie.

10 sept.

Gesprek met vier tweedeklassertjes over een bus die kinderen van de boot naar de kamping moet brengen. Hoe vaak moet de bus rijden? (delen is nog niet algoritmisch aangeleerd!)

De studenten Moniek, Erica en Dorris is opgevallen: - de open-vraagstelling in het begin (wat zou dit plaatje voorstellen?); - ze waren erg slim; - Wessel was de slimste; - Ingeborg zei niet veel, maar ze is niet dom; - aftrekken (73 - 20) ging niet;

* Het introductieblok van 4 weken op de P.A. (Het Land van Acht) gaat over ons talstelsel; vandaar die abakus (positioneel telraam).

- optellen (35 + 38) ging wel;

Het is wonderlijk hoezeer vandaag de 'materiaalfactoren' een rol speelden in het werk:

- de plattegrond leek een 'voetspoor';
- rood lijkt 'meer' dan zwart;
- de liniaal blokkeert 't idee 'getallenlijn';
- de huisjes, op het stadsplan getekend, maken het denken over lanen en straten moeilijk.

17 sept.

Je ziet duidelijk verschillen in beginsituatie bij de studenten. Dorris, de intuïtief aanvoelende gesprekspartner van eerste klassertjes naast Bert, de formele problemenopgever in een eenrichtingsverkeer. Er is meer. Bert had zich uitvoerig voorbereid (met goed materiaal voor de vier kinderen). Hij had goede opgaven, en al zijn aandacht ging naar de oplossingen. Voor de kinderen zelf had hij slechts geringe aandacht. Ook de aandacht voor de 'realiteit' van de problemen ontbrak: 'Dik woont op dit stadsplan even ver van de groenteboer, de supermarkt en van zijn eigen huis ...'

Nodig zal zijn een diagnostische evaluatie (welke soort didaktische activiteit is het meest geschikt als de volgende, waar moet meer ervaring worden opgedaan, hoe begeleid je de 'zwakke' student al van te voren, ...). Hiervoor is een scherpe analyse van de 'prestatie' noodzakelijk.

Vanuit de gesprekken van Dorris en Bert kom ik tot de volgende oriëntatiepunten voor een dergelijke analyse:

1. intensiviteit van de voorbereiding
2. het situeren van de problemen in de kinderlijke realiteit
3. het 'gelegenheid bieden' om zich te oriënteren
4. de aard van het gesprek: samenspraak of eenrichtingsverkeer
5. aandacht voor de individuele kinderen

Harm wilde me er vandaag niet bij hebben. Na afloop van zijn gesprek met twee vierdeklassers komt hij laaiend enthousiast van zijn ervaringen vertellen. Ik ben benieuwd naar zijn logboek aantekeningen.

26-9-'75

Erica schreef in haar logboek:

28 augustus: ik heb geleerd hoe men ongeveer aan ons rekenstelsel komt.

11 sept: ik begin een beetje logisch te denken. Een beetje meer systematisch.

1-10-'75

Logboek notities van studenten moeten ook naar de wiskunde zelf wijzen. In een gesprekje met kinderen wordt Raad mijn Getal* gedaan. De strategie van het halveren komt naar voren ...

De student moet de instelling verwerven om die strategie nader te analyseren: waarom werkt die het

* Je hebt een getal onder 100 in gedachten (bijv. 27). Er wordt geraden: 50. Antwoord 'minder' ...

beste; wat betekent dat? (gemiddeld!)

Het werken met de studenten op deze manier moet na verloop van tijd kunnen leiden tot het formuleren van mathematisch didaktische bekwaamheden. Hierboven hebben we er een: *het verwerken van de wiskundige problematiek voor de kinderen op eigen nivo.*

Er zijn er meer: *het opvatten van actuele situaties voor didaktische bewerking t.b.v. het wiskunde leren.*

En in verband met de logboeknotities van de afgelopen 5 weken (door de studenten), waarin niet van voorbeelden voorzien opmerkingen voorkomen: *het bedenken van voorbeelden* (= problemen, probleemsituaties, materiaal, ...) *om een belangrijk mathematisch gebied(je) fundamenteel te illustreren.*

Is dat weer een stap op weg?

8 oktober

Hoe werken artikeltjes als 'Bouwen met blokjes' bij studenten? Het lijkt erop dat er een zekere levenswijshouding voor nodig is om ze functioneel te kunnen interpreteren. Harm had 'gebruik' gemaakt van de ideetjes, bewust. Fleur ook, maar ze was in de veronderstelling dat ze het zelf bedacht had.

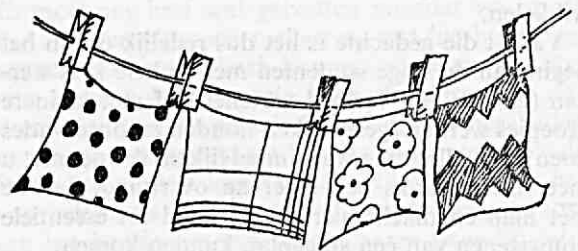
Moeten we een didaktiek ontwerpen voor het gebruik van inspirerende artikelen?

Erica heeft 'kijk' op dingen. In het gesprek, dat Fleur voert, merkt ze op:

- de kinderen kunnen niet vanuit het standpunt van de ander praten;
- de kinderen hebben moeite met het taalgebruik om iets aan te duiden (ze wijzen liever).

29-10-'75

Erica 'doet' de les over zakdoeken ophangen in klas 1. Wat valt me nu op in het kader van mathematisch didaktische bekwaamheden? Erica geeft geen gelegenheid aan de kinderen om het getalmatige in de zakdoekknijpers relatie bewust te maken.

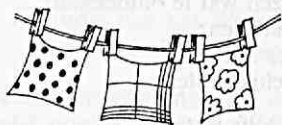


4

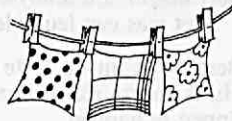
5

De antwoorden van de kinderen moeten ook ergens geregistreerd worden. Daarin ligt de mogelijkheid te komen tot *schematisering* ... Dit is allemaal nog te ver weg. Erica blijft hangen in de kontekst, de kinderen leren zakdoekjes netjes ophangen. De mathematische analyse ontbrak.

Er was nog iets. Erica vroeg: wat duurt korter:



of



Nu bleek bij het ophangen de tweede manier – hoewel minder knijpers gebruikt worden – lastiger!

De vraag had natuurlijk moeten luiden: „wie gebruikte de minste knijpers?”

In dit geval moet de didaktikus duidelijk inzicht hebben in de *variabele*, die het *wezenlijke van de problematiek beschrijft*. In ons geval zou je ‘aantal knijpers’ indirect kunnen meten met ‘ophangtijd’. De realiteit zorgt evenwel voor storende factoren.

Moniek deed de ‘tafel van 5’ met een groepje van 4 leerlingen uit de tweede klas. (De andere kinderen in de klas maakten rijtjes sommen!)

Wat valt me op?

Het *doen* en *denken* (tafel van 5) zijn in de beginfase niet verbonden. Er worden consumptiebonnen geknipt voor een verjaardagsfeestje. De gedachten van de kinderen worden aanvankelijk geheel beheerst door het verdelen van de gekleurde blaadjes (Moniek had de bonnen daarop niet afgetekend!), door de vraag of het meisje echt bestond en door verjaardagsfeestjes in het algemeen.

5-11-'75

Vandaag zijn alle klassen ingeschakeld.

In klas 1 introduceert de juf zelf Waterland, Moniek laat een groepje tweede-klassertjes de weg wijzen, Harm praat in de vierde klas met een groepje over witkarren*, Fleur houdt buiten de klas (5) met zes leerlingen een gesprek over windrichtingen en kaarten (in welke richting ligt Moskou). Dolf geeft naar aanleiding van dit gesprek in klas 5 een les en Bert onderzoekt met een groep zesde-klassers het brievenbusprobleem**.

Ik signaleer enige invalshoeken, van waaruit ik de ervaringen kan beschouwen:

- I mathematisch didaktische kwaliteiten;
- II het gebruik van Wiskobas-Bulletin artikelen bij het voorbereiden;
- III de inbreng van de mentor;
- IV diagnostische evaluatie m.b.t. het didactisch handelen van de student.

Een mathematisch didaktische bekwaamheid is o.a. *het zich laten inspireren door een beschreven stukje onderwijs om te komen tot een eigen, persoonlijke aanpak van dat onderwijs* (deze gedachte naar aanleiding van een te slaafs volgen van een gegeven onderwijsbeschrijving).

Tot een mathematisch didaktische instelling behoort de bekwaamheid om *eigen doordachte ervaringen in relatie te brengen tot wiskundige activiteiten, die hiermee verwant zijn*. (Dit naar aanleiding van Monieks werken met het groepje tweede-klassers. Het ging over de weg wijzen op een fantasie-eiland, waarvan een soort panoramische kaart gegeven is. Moniek maakt geen analyse van de situatie, waarin voor kunnen komen:

- echt op straat lopen
- een bepaalde kant oplopen
- afslaan (links of rechts)
- iemand een bepaalde richting wijzen
- iemand laten afslaan
- op de plaat ‘met de vinger’ wandelen
- op de plaat ‘met de vinger’ al het bovengenoemde uitvoeren
- op de plaat dit ‘in gedachten’ doen
- op de plaat een wegwijzer interpreteren
- op de plaat een wegwijzer ‘zijn’
- een gegeven wegwijzer op zijn plaats zetten (blikwisseling!) en wellicht nog meer.

Monieks gesprekje levert nog meer stof tot nadenken op. Na enige tijd mochten de kinderen wegwijzers, die op een gegeven plaats op de plaat moesten staan, zelf van tekst (= symbooltjes) voorzien. Dat ging niet best. Achteraf kun je wel zeggen hoe dat komt: er zijn *verschillende wegwijzers*, er zijn *verschillende symbooltjes* om op te plakken, er zijn *verschillende punten* op de plaat waar je naar toe kunt gaan en er zijn *verschillende wegen* die deze punten verbinden.

Allemaal variabelen die de probleemsituatie beheersen. De zaak wordt wellicht voor de kinderen aangrijpbaar, als er enkele variabelen vastgehouden worden. Bijvoorbeeld: begin met een bepaalde wegwijzer (plaats op de kaart) en kies een bepaalde weg ... ‘symbolen’ en ‘punten op de plaat’ zijn dan nog variabel.

Een mathematisch didaktische bekwaamheid is in dit kader *de kunst om de variabelen te onderscheiden en op het nivo van de kinderen enkele te fixeren*.

Het bovenstaande doet me denken aan een aloud didactisch principe: vereenvoudig het probleem zodat het toegankelijk wordt voor de leerlingen!

Ook bij Fleur (klas 5 over kompas en kaart) speelt het aspect van de te onderscheiden variabelen: kompasnaald –richting, windroos op kompas, windroos op kaart van Nederland, windroos in de klas, windrichting, haantje van de toren ...

Hier was het bijvoorbeeld van belang geweest dat *eerst* de richting N-Z in de klas (met een touwtje bijvoorbeeld) was vastgelegd.

* Zie Wiskobas Bulletin jrg. 4.

** Zie Wiskobas Bulletin jrg. 3.

Voor deze vijfde-klassers trad nog een onopgemerkte problematiek op. Het denken in richtingen op de kaart ('altijd' Noord-georiënteerd) en hetzelfde t.o.v. de richting in het lokaal (nieuw voor deze kinderen) moet enerzijds onderscheiden en anderzijds samengebracht worden!

Het vereist een didaktische bekwaamheid van hoog nivo om de twee wereldjes te verbinden en los te koppelen. Keuze van materiaal, vraagstelling en tijdstip zijn hiervoor zeer essentieel.

De artikelen over witkarren hebben Harm enorm geholpen bij zijn voorbereiding. Hij heeft blijkbaar alle problemen zelf tot op de bodem uitgewerkt.

Bert valt over zijn eigen problemen. In plaats van een stadswijk van 7×7 (zoals in het artikel) neemt hij 10×10 . Hij heeft de sommen niet zelf gemaakt ...

De essentie van het materiaal, de wezenlijke doelstelling (mathematiseren van bereikbaarheid) komt er dan ook helemaal niet uit. Gelukkig blijft hij enorm enthousiast.

De inbreng van de mentoren is momenteel nog vrij passief. Maar daarnaast zeer tolerant (groepjes in/uit de klas) en belangstellend.

Wat betreft de diagnostiek zie ik nog geen enkel aangrijpingspunt.

11-11-'75

Gegeven een onderwijsbeschrijving. Gevraagd om de doelstellingen van dit stukje onderwijs te duiden. Een (mathematisch) didaktische bekwaamheid!

12-11-'75

Harm had nu de witkarproblemen in de hele vierde klas. Maar hij ging ten onder aan het ordeprobleem: groepswerk 2 aan 2, in een klas waar men dit niet gewend was.

Weer werd me duidelijk dat het leren didaktisch handelen, van meet af aan in de hele klas, alleen een goed leerproces voor natuurtalenten kan opleveren. De anderen leren zich zodoende alleen te bepalen tot het houden van orde, het organiseren van rust, het bespelen van klassen ... waardoor de kinderen voortdurend uit zicht blijven.

19-11-'75 woensdag

Vandaag de laatste dag (voorlopig) in deze oefenschool. Het blok 'meetkunde' wordt morgen besloten met de toets.

Dolf geeft 'les' (klas 5 in zijn totaal) over brievenbussen en bereikbaarheid. Het blijkt een 'anti-wiskundeles', te karakteriseren met: een opleiding tot geprogrammeerde domoortjes.

Wat ontbrak er zoal (blame me!):

1. op eigen nivo doordenken van de wiskundige problematiek;
2. formuleren van een goed instaprobleem;
3. het beschrijven van de reële kontekst;

4. het gelegenheid bieden aan de kinderen om zich op de problematiek te oriënteren;
5. het gelegenheid geven om zelf wat te ontdekken;
6. het onderscheiden van variabelen;
7. het 'voor'denken van de les ...
Ik kan - nu nog - gemakkelijk praten.

Bert begon zijn analyse van Dolfs les:
'Het was een leuke les ...'

Bert zie ik uit de verte een les geven over 'Het konijn'. Hij is enorm actief bezig en de kinderen lijken aan zijn lippen te hangen.

Wat is wiskundeonderwijs nu anders dan dit soort werk? Bert kan een berg informatie kwijt over konijnen in het algemeen, over het konijn op de plaat (een griezelige doorsnede) en over het echte konijn Johannes, van de P.A.

Is het 't onderscheid tussen produkt en proces?
Ik ben verlangend om te weten wat de kollegae vakdidaktici daarover kunnen zeggen.

Wellicht is dit een instap voor de eerstvolgende bespreking met de kollega's op de P.A.!

Tot zover mijn logboek.

Ik hoop dat mijn notities enigszins weerspiegelen op welke wijze we bezig zijn. Ben ik in deze opzet geslaagd, dan kan een ieder zijn gevolgtrekkingen zelf maken. Voor mij is het nogmaals duidelijk: *het werken in de oefenschool kan basis zijn voor de leerplanontwikkeling, die de P.A. ten zeerste behoeft. Hier kunnen de fundamentele aspecten van de vakgebieden naar voren komen, hier kunnen didaktische bekwaamheden gesignaleerd worden, hier kan het stageplan tot functionele basis van het P.A.-schoolwerkplan ontwikkeld worden.*

2.6 Doceren, huiswerk en toetsen

De inspecteurs gaan op verschillende plaatsen in hun verslag op bovenstaande punten uitdrukkelijk in. De essentie, zoals die op mij overkomt, is de onderlinge relatie en, hoofdzakelijk, de volgorde van belangrijkheid.

Ik wil hierover kort zijn. Degenen die kennis hebben van het I.O.W.O.-materiaal voor de P.A. weten dat we de noodzaak van huiswerk (blokken!) aksentueren. Op de vorm van het huiswerk en de inhoud ervan zijn we i.v.m. het blok meetkunde al enigszins ingegaan. Huiswerk betreft voornamelijk de volgende onderdelen:

- reflectie op P.A.-activiteiten;
- studie van fundamentele mathematisch-didaktische feiten;
- reflectie op basisonderwijswerk;
- voorbereiding daarop aan de hand van gegeven

materiaal (o.a. artikelen met onderwijsbeschrijvingen);

- studie van het Wiskobas-schoolwerkplan in verband met P.A.-lessen en stage.

De voorbereiding van de toets (na elk blok, vereist nog een aparte huiswerkactiviteit. De toets bestaat uit drie onderdelen:

- wiskundig deel
- didactisch deel
- praktisch deel

Het lijkt mij het duidelijkst om het 'huiswerk' voor de toets Meetkunde hier te laten volgen. In verband met de toets van de zesde week wordt aan het eind van les 5 deze toetshulp meegegeven:

Inleiding

Deze 'toetshulp blok 2' is bedoeld om je te helpen bij het voorbereiden van het tentamen. Het is namelijk niet de bedoeling om alle geschreven tekst uit je hoofd te leren.

Veeleer komt het erop aan dat je de ervaringen in de lessen, bij het huiswerk maken, bij het voorbereiden van oefenschool activiteiten en het werken met kinderen nog eens intensief overdenkt.

Het meetkunde-blokje heeft de naam 'Kijken, Doen, Denken en Zien' meegekregen. Hiermee zijn de belangrijke activiteiten voor jullie aanstaande leerlingen aangegeven. Maar ook zijn dit de activiteiten, die voor jullie, aanstaande begeleiders van die kinderen, van eminent belang zijn.

Dus: kijk, doe, denk en probeer 'in te zien' (= inzicht krijgen).

De toets bestaat uit drie onderdelen:

1. Wiskundig deel;
2. Didactisch deel;
3. Praktijkdeel;

Deel 1 - het wiskundig deel - wordt volgende week schriftelijk afgenomen tijdens 'de les'.

De twee andere delen mogen thuis - met inschakeling van alle mogelijke 'elementen' - gemaakt worden. Volgende week levert iedereen dit onderdeel voor aanvang van de toets in.

1. Wiskundig deel

Er zijn ongeveer 10 opgaves, waarvan diverse onderdelen met een sterretje zijn aangeduid. Deze opgaven zijn voor 'liefhebbers' die graag op een hoger nivo werken.

We kozen de opgaven in de volgende gebieden:

1. Bouwsels beschrijven; zijaanzichten; vooraanzicht, achteraanzicht; verhoudingen, procenten
2. Kijken naar objecten; blikwisseling: waar sta je als je dit ziet
3. Draaien op klaverblad
4. Vouwen en knippen; doen - tekenen - uitleggen
5. Kijken in de spiegel - denken over spiegelbeeld
Kijken en doen - plaatje tekenen - denken
6. Zon en zonshoogte - Gorkum op de aardbol
7. Kubus maken

2. Didactisch deel (volgende week inleveren)

Kies één van de drie (dat gedeelte van het basis-onderwijs waarop dit moment je interesse ligt). Dan ga je op de volgende manier te werk:

1. los de gegeven problematiek op voor jezelf;
2. neem er even de tijd voor om na te denken over de manier, waarop je tot de oplossing kwam.

Noteer belangrijke momenten en overwegingen;

3. bedenk nieuwe vragen, die een uitbreiding geven aan het probleem;

4. beantwoord die vragen.

Nu heb je een groter probleem dan waar we mee begonnen.

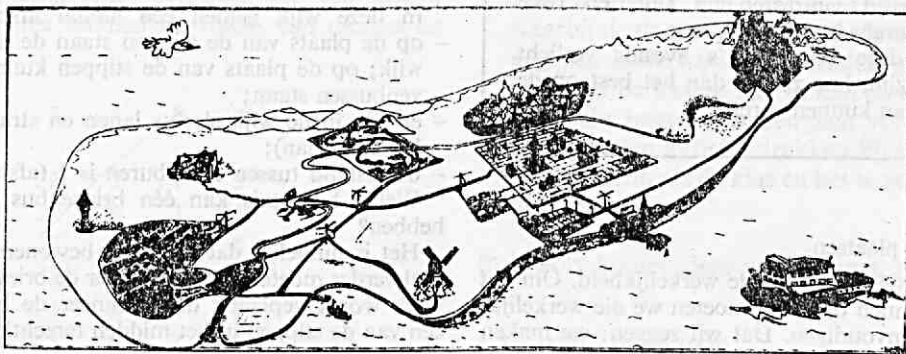
5. Zoek rond dit nieuwere probleemgebied een aantal mogelijkheden (vragen, materiaal, ideeetjes) om er met kinderen in een groep over te kunnen praten. (Zie onder andere Elementen, het P.A.-blokje, de mentor, ...)

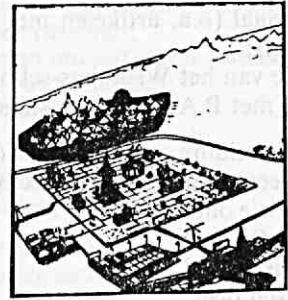
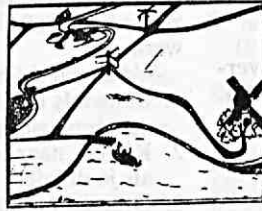
Beschrijf kort en 'to the point' alle 5 genoemde punten met betrekking tot één van de volgende drie probleem-pjes:

Onderbouw

Puzzelen

Voor de klas hangt de kaart van een fantasie-eiland: *Waterland*. De kinderen hebben puzzelstukjes van deze kaart (Elementen 1 - inlegvel).





Geef precies aan op de kaart waar zich deze puzzelstukjes bevinden (zie ook Elementen 1 pag. 43).

Middenbouw

Om het eiland

Je maakt een tochtje met een vissersboot, helemaal om het eiland heen. Van de boot kun je alle hoge bouwsels op het eiland zien: de vuurtoren, de toren in het ronde dorp, de toren in het vierkante dorp, het torentje op de muur bij de steiger, de molen, de blokkenberg op de punt van het eiland en het geheimzinnige slot vlak bij de vuurtoren.

11. Geef de puzzelstukjes aan op het kleine kaartje hierboven. Welke overwegingen?



18. Maak een plattegrondje van het eiland en noteer de hiervoor aangegeven punten. Kun je hiermee de volgende vragen beantwoorden: Waar zie je twee torens achter elkaar? Kun je drie torens in één lijn zien? Is er een plek waar vanuit je drie torens evenver van elkaar af ziet liggen? Waar zie je tegelijkertijd vuurtoren en slot, en twee andere torens in één lijn? Als al deze bouwsels 's avonds verlicht zouden zijn, hoe zou je dan het best op de steiger aan kunnen varen?

afspraken die in de plaats komen van een aantal onbekende of onzekere factoren.

Zo stellen we voor om een 'stippenwijk' te bekijken:



- In deze wijk gelden een aantal afspraken, zoals
- op de plaats van de stippen staan de huizen van de wijk; op de plaats van de stippen kunnen ook brievenbussen staan;
- er zijn in de wijk slechts lanen en straten (vergelijk het stadsplan);
- de afstand tussen twee burens is 1 (afstandseenheid). Welke betekenis kan één brievenbus in deze wijk hebben?

Het is duidelijk dat sommige bewoners van de wijk veel verder moeten lopen wanneer de brievenbus op een hoek wordt geplaatst dan wanneer de brievenbus op een van de stippen in het midden terecht komt.

Bovenbouw

Een brievenbus plaatsen

De problematiek komt uit de werkelijkheid. Om het probleem te kunnen oplossen moeten we die werkelijkheid gaan vereenvoudigen. Dat wil zeggen: we maken



Het bereikbaarheidsgetal voor deze brievenbus is:

$$\begin{array}{r}
 4 + 3 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 27 \\
 3 + 2 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 20 \\
 2 + 1 + 0 + 1 + 2 + 3 + 4 = 13 \\
 3 + 2 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 20 \\
 4 + 3 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 27 \\
 5 + 4 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = 34 \\
 6 + 5 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 = 41 \\
 \hline
 + \\
 182
 \end{array}$$

42. Welke plaats zal het kleinste bereikbaarheidsgetal hebben? Zie je dat zo? Waarop berust je vermoeden?

3. Praktijkdeel

Noteer de belangrijkste logboeknotities die betrekking hebben op je eigen ervaringen met meetkunde en die met kinderen en meetkunde, van de laatste weken.

Wat betreft het doceren kunnen we wellicht nog een paar nieuwe P.A.-geluiden laten horen. Vooral het verlangen om met de kennis ook de betekenis ervan* tijdens het onderwijs aan studenten naar voren te brengen, heeft er toe geleid de volgende didactische werkvormen te creëren:

1. Het werken aan een *instapprobleem op eigen nivo* van de student met een poging het eigen leerproces bewust te maken en te reflecteren op de persoonlijke ervaringen en indrukken. (Het kan wiskundig of wiskundig-didactisch zijn)
2. *Het onderwijsverhaal*, waarin 'dichtbij het lerende kind en over de schouder van de onderwijzer' de onderwijsleersituatie beschreven wordt. Hierin komen ook mathematisch didactische opgaven naar voren.
3. *Het voorbeeld van een konstruktieve analyse*, waarbij de docent zich opstelt als onderwijzer die gegeven onderwijsleermaterialen gaat gebruiken in komende lessen. Hierin kan de docent zijn didactische bekwaamheden naar voren brengen en de studenten actief betrekken bij het gedachtenexperiment, als de klas en het te geven onderwijs in zicht komen.

In 't kort komen deze werkvormen er op neer dat

* Inspektieverslag P326.

Maar hoe zit dat nu voor de hele wijk?

We ontwikkelen daar een methode voor. We kennen aan de wijk een 'bereikbaarheidsgetal' toe. Daarmee hebben we het probleem gekwantificeerd. Men zou ook kunnen zeggen dat we een 'maat voor bereikbaarheid' hebben gevonden. Het bereikbaarheidsgetal stelt ons in staat om door vergelijking de beste oplossing te kiezen. Ook als er meerdere brievenbussen worden geplaatst.

Het probleem met één brievenbus is vrij gemakkelijk 'zo' te zien.

De gelijkwaardigheid van meerdere situaties levert dan eveneens geen enkel probleem op. Dit inzicht berust dan op het intuïtief aanvoelen van rotaties en spiegelingen.

4	3	.2	.3	.4	.5	.6
.
3.	.2	.1	.2	.3	.4	.5
.2	1.	●	.1	.2	.3	.4
.3	.2	.1	.2	.3	.4	.5
.4	.3	.2	.3	.4	.5	.6
.5	.4	.3	.4	.5	.6	.7
.6	.5	.4	.5	.6	.7	.8

de vakdidactiek wordt onderwezen in de rijke kon-
tekst van het basisonderwijs zelf.

Curriculum Vitae

Fred Goffree, geboren 24 augustus 1934 Amsterdam.

Kweekschool - onderwijzer b.o. - m.a.v.o. - wiskunde
m.o.B - leraar rijkskweekschool Twente (Hengelo).
Parttime medewerker C.M.L.W. tot instelling I.O.W.O.
1971, dan fulltime medewerker I.O.W.O. Doctoraal
onderwijskunde via programma aan de universiteit
te Utrecht, Nijmegen en Groningen (1973). Leerplan-
ontwikkelingswerk (Wiskobas) voor basisschool en
P.A. (Wiskunde en didactiek).

1. In 1958 werd ik als leerling-leraar aangesteld bij de Rijkskweekschool Twente (Hengelo) voor de vakken wiskunde en natuurkunde. In 1961 werd ik overgenomen door de C.M.L.W. (Centraal Mededelingenbureau voor de Landbouw en Visserij) te Wageningen, waar ik tot 1967 werkzaam was als medeoprichter en medeorganisator van de vakgroep wiskunde en natuurkunde. In 1967 werd ik overgenomen door de Universiteit Utrecht, waar ik tot 1971 werkzaam was als docent en later als hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde. In 1971 werd ik overgenomen door de Universiteit Nijmegen, waar ik tot 1973 werkzaam was als docent en later als hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde. In 1973 werd ik overgenomen door de Universiteit Groningen, waar ik tot nu toe werkzaam ben als docent en later als hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde.

2. In 1961 werd ik medeoprichter en medeorganisator van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de C.M.L.W. te Wageningen. In 1967 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Utrecht. In 1971 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Nijmegen. In 1973 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Groningen.

3. In 1961 werd ik medeoprichter en medeorganisator van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de C.M.L.W. te Wageningen. In 1967 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Utrecht. In 1971 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Nijmegen. In 1973 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Groningen.

4. In 1961 werd ik medeoprichter en medeorganisator van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de C.M.L.W. te Wageningen. In 1967 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Utrecht. In 1971 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Nijmegen. In 1973 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Groningen.

5. In 1961 werd ik medeoprichter en medeorganisator van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de C.M.L.W. te Wageningen. In 1967 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Utrecht. In 1971 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Nijmegen. In 1973 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Groningen.

6. In 1961 werd ik medeoprichter en medeorganisator van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de C.M.L.W. te Wageningen. In 1967 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Utrecht. In 1971 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Nijmegen. In 1973 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Groningen.

7. In 1961 werd ik medeoprichter en medeorganisator van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de C.M.L.W. te Wageningen. In 1967 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Utrecht. In 1971 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Nijmegen. In 1973 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Groningen.



8. In 1961 werd ik medeoprichter en medeorganisator van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de C.M.L.W. te Wageningen. In 1967 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Utrecht. In 1971 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Nijmegen. In 1973 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Groningen.

9. In 1961 werd ik medeoprichter en medeorganisator van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de C.M.L.W. te Wageningen. In 1967 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Utrecht. In 1971 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Nijmegen. In 1973 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Groningen.

10. In 1961 werd ik medeoprichter en medeorganisator van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de C.M.L.W. te Wageningen. In 1967 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Utrecht. In 1971 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Nijmegen. In 1973 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Groningen.

11. In 1961 werd ik medeoprichter en medeorganisator van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de C.M.L.W. te Wageningen. In 1967 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Utrecht. In 1971 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Nijmegen. In 1973 werd ik hoofd van de vakgroep wiskunde en natuurkunde bij de Universiteit Groningen.